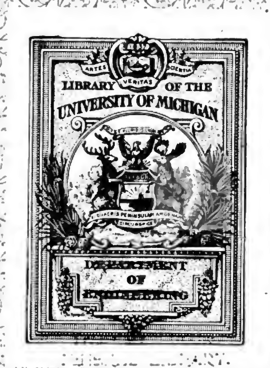
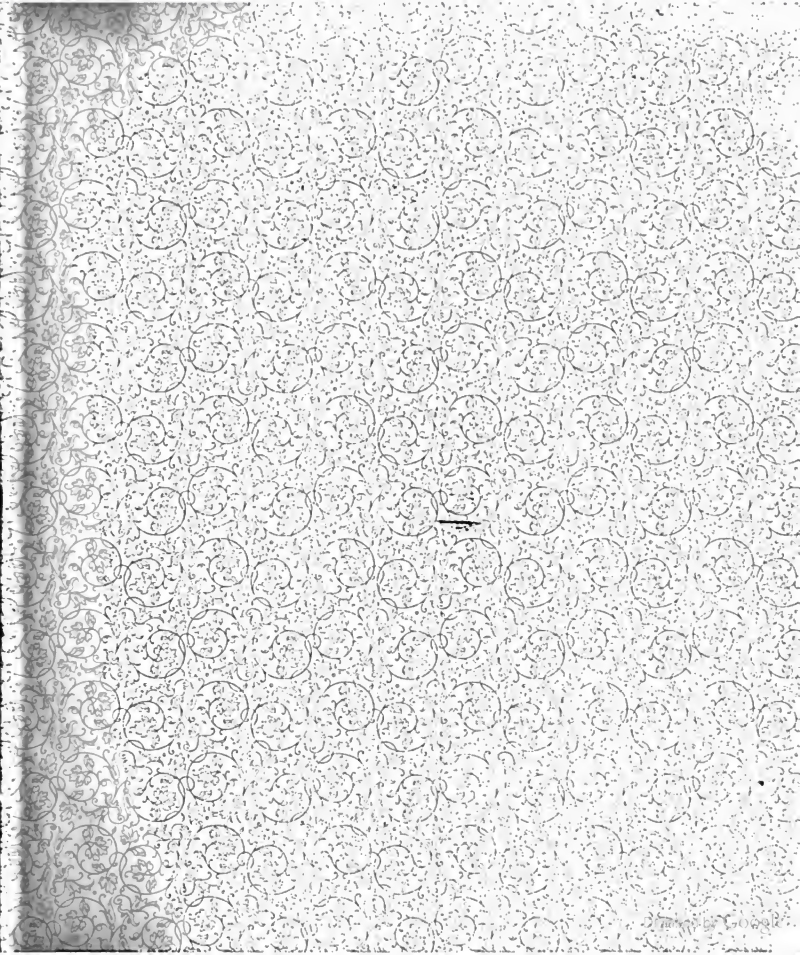


Die Küstenvermessung und ihre Verbindung mit der Berliner ...

Prussia (Kingdom). Armee. Grosser Generalstab. Trigonometrische Abteilung, Johann Jacob Baeyer, Prissia. Landesaufnahme, Prissia


ARTES
VERITAS
SCIENTIA
LIBRARY OF THE
UNIVERSITY OF MICHIGAN
DEPARTMENT
OF



Die

Küstenvermessung

und ihre Verbindung

mit der

Berliner Grundlinie.

Ausgeführt

von der trigonometrischen Abtheilung des Generalstabes.

Herausgegeben

von

J. J. Baeyer,

Oberst und Abtheilungs-Vorsteher im Generalstabe und Dirigent der trigonometrischen Abtheilung.

Mit 3 Figurentafeln und einer Karte.

Berlin.

In Commission von Ferd. Dümmler's Buchhandlung.

1849.

Gedruckt bei Trowitzsch & Sohn.

Vorwort.

Mit dem Beginn der Gradmessung in Ostpreufsen war zugleich auch der Anfang zu einer Küstenaufnahme der Ostsee gemacht worden, die von dem Königl. Generalstabe in Gemeinschaft mit dem Königl. Finanzministerium unternommen wurde. Der Generalstab hatte dabei die specielle Aufnahme der Küste und das Finanzministerium die Ablothungen der Wassertiefen übernommen. Nach Beendigung der Gradmessusg im Jahre 1836, wurde daher von dem Chef des Generalstabes der Armee, General der Infanterie *v. Krauseneck* Exc. die Fortsetzung der Dreieckskette längs der Küste bis zur Meklenburgischen Gränze so angeordnet, dafs noch in demselben Jahre die Vorbereitungen dazu getroffen und im nächstfolgenden bereits die Winkelmessungen angefangen werden konnten.

Nachdem die Winkelbeobachtungen im Jahre 1838 bis zum Gollenberge bei Coeslin vorgeschritten waren, machte der Königl. Dänische Conferenzrath Herr *Schumacher* den Vorschlag zu einer Verbindung der Dänischen und Preufsischen Dreiecksketten zwischen der Insel Rügen und Lübeck, wozu sich das Preufsische Gouvernement sogleich bereit erklärte, und nachdem auch die Grofsherzoglich

Meklenburgischen Regierungen die Einwilligung und erforderliche Unterstützung sehr bereitwillig zugesagt hatten, wurde diese Verbindung in den Jahren 1839 und 1840 ausgeführt. In den beiden folgenden Jahren 1841 und 1842 wurden die Winkel zwischen Rügen und dem Gollenberge beobachtet und die Messung der Küstendreiecke beendigt, die in wissenschaftlicher Beziehung die geodätische Verbindung zwischen den Sternwarten von Königsberg, Copenhagen und Altona vermittelt. Es war schon früher die Absicht gewesen die Küstenkette von Stettin aus mit Berlin und den *v. Müfflingschen* Dreiecken zu verbinden. Durch den Anschlufs an die Dänischen Dreiecke hatte dieser Plan noch an Wichtigkeit gewonnen, indem er zugleich zur Verbindung der Berliner Sternwarte mit den obengenannten führte.

Diese Arbeit wurde in den nächstfolgenden Jahren ausgeführt und im Herbst 1845 beendigt. Im Frühjahr 1846 wurde die Grundlinie *) bei Berlin gemessen, im Laufe des Sommers die zur Basis-Operation gehörigen Winkel beobachtet, und damit der vorliegende Theil der trigonometrischen Messungen geschlossen.

Astronomische Bestimmungen einzelner Dreieckspunkte sind bis jetzt nicht gemacht worden, sie sollen aber nachgeholt werden, sobald die trigonometrischen Arbeiten beendigt sind.

Meine Absicht bei der Herausgabe der geodätischen Operationen des Generalstabes geht im Allgemeinen dahin, die trigonometri-

---

*) Mit demselben Mefsapparat, den *Bessel* für die Königsberger Grundlinie anfertigen liefs, sind seit der Zeit schon 5 Grundlinien gemessen worden: bei Königsberg, bei Copenhagen, bei Upsala, bei Berlin und bei Bonn, und gegenwärtig befindet sich der Apparat in Belgien, wo eine 6te und vielleicht auch noch eine 7te damit gemessen werden soll.

schen Messungen voranzuschicken, dann sämmtliche Dreieckspunkte in sphäroidischen Polar-Coordinaten von Berlin aus zu berechnen, und sie in Verbindung mit den noch auszuführenden astronomischen Bestimmungen, zu Untersuchungen über die Figur der Erde, in einem besonderen Bande zusammen zu stellen.

Da seit 1837 das Personal der trigonometrischen Abtheilung nicht ohne Veränderung geblieben ist, so halte ich es für Pflicht, um Jedem gerecht zu werden, hier den Antheil den ein Jeder, sowohl an den Beobachtungen als auch an den Rechnungen genommen hat, in der Kürze näher anzugeben. Von 1837 bis Ende 1841 waren der Hauptmann *v. Mörner* vom Generalstabe und der Lieutenant und Ingenieur-Geograph *Bertram* meine Gehülfen. Bis zu dieser Zeit hatte ich mit Hülfe des Hauptmanns *v. Mörner* die Winkel von Trunz bis zum Gollenberge ausgeglichen (woran auch der Lieut. *Bertram* abwechselnd Theil genommen hat) und die Endgleichungen für die Ausgleichung des Dreiecksnetzes bis eben dahin formirt.

Im Sommer 1841 konnte ich an den praktischen Arbeiten selbst nicht Theil nehmen, weil mir von *Sr. Majestät* dem Könige ein Auftrag zu einer wissenschaftlichen Reise nach Frankreich und England geworden war. Der Hauptmann *v. Mörner* und der Lieut. *Bertram* führten daher in diesem Jahre die Winkelmessungen allein aus. Im darauf folgenden Winter erkrankte der Hauptmann *v Mörner* und starb. Der Generalstab und namentlich die trigonometrische Abtheilung verlor in ihm einen unermüdlich thätigen und talentvollen Offizier. Seine Stelle wurde durch den Lieut. *v. Hesse* (gegenwärtig Hauptmann im Generalstabe) ersetzt, dem es durch Fleifs und

gründliche Kenntnisse in kurzer Zeit gelang sich so auszubilden, dafs er mit Hülfe des Lieut. und Ingenieur-Geographen *Rodowicz* die Ausgleichung der Kette von Bahn bis zur Berliner Grundlinie ausführen konnte, wobei er eine seltene Ausdauer und Gewandheit im Rechnen zeigte. Der Lieut. *Bertram* konnte nur von Zeit zu Zeit an diesen Arbeiten Theil nehmen, weil er aufserdem mit Berechnungen für die Detail-Aufnahme beschäftigt und zwei Jahre nach Altenburg kommandirt war um dort eine angefangene Kataster-Vermessung zu vollenden.

An der Messung der Berliner Grundlinie, so wie an verschiedenen Rechnungen, nahm aufser den genannten Herren noch der Pr. Lieut. *v. Wrangel* Theil, der zur Zeit zur trigonometrischen Abtheilung kommandirt war, und mir durch seinen Fleifs und seine Ausdauer wesentliche Hülfe leistete. Die Berechnung der gemessenen Zenithdistancen und die Ausgleichung der Höhen wurden zuletzt vorgenommen, und von mir im Winter von 1848/49 mit Hülfe des Lieut. *Bertram* und des Lieut. und Ingenieur-Geographen *Beckershaus* ausgeführt, welcher Letztgenannte, an Stelle des im Herbst 1848 in Holsteinsche Dienste übergetretenen Lieut. *Rodowicz*, zur trigonometrischen Abtheilung kommandirt worden war. Endlich habe ich noch der Hülfe eines nicht zur trigonometrischen Abtheilung gehörigen Theilnehmers zu gedenken: es ist dies Herr *Zacharias Dase*, dessen bewundernswürdiges Talent im Kopfrechnen Herr Prof. *C. G. Jacoby* mit Erfolg für wissenschaftliche Zwecke dadurch nutzbar zu machen suchte, dafs er ihm die Anleitung zur Auflösung der nach der Methode der kleinsten Quadrate formirten Bedingungsgleichungen gab. Den ersten Versuch machte Herr *Dase* mit den 47 Glei-

chungen in der Küstenkette §. 84., die der Hauptmann *v. Hesse* bereits aufgelöst hatte, und nachdem dieser Versuch vollständig gelungen war, löste Herr *Dase* die im §. 92. aufgeführten 86 Bedingungsgleichungen in der Zeit vom 1. Juni bis Mitte September 1847 richtig auf. Ich kann daher Herrn *Dase*, als vollkommen zuverlässig, Allen empfehlen die ähnliche Rechnungen auszuführen haben, und es ist zu bedauern, dafs es bis jetzt noch nicht hat gelingen wollen, ihm eine nur einigermafsen gesicherte Existenz zu verschaffen, damit er sein Talent ausschliefslich nützlichen Arbeiten zuwenden könnte.

Diesem ersten Bande der trigonometrischen Vermessungen des Preufsischen Staates wird, sobald es die Umstände gestatten, ein zweiter folgen, der die ältere Dreieckskette vom Rhein bis Berlin und von da durch Schlesien und das Grofsherzogthum Posen, bis zum Anschlufs an die Seite *Trunz-Brosowken* (bei Elbing) enthält. Es würde mit diesen Dreiecken der Anfang gemacht worden sein, wenn nicht noch verschiedene Ergänzungs-Arbeiten hätten abgewartet werden sollen. Für die Rheinische Dreieckskette wurde im Jahre 1847 eine Grundlinie bei Bonn gemessen und die dortige Sternwarte, unter Mitwirkung des Herrn Prof. *Argelander*, mit dem Dreiecksnetze in Verbindung gebracht. Aufserdem wäre noch ein Anschlufs mit der neuen Belgischen Triangulation, die erst in diesem Jahre unter Leitung des Herrn Obersten *Nerenburger* angefangen wird, im Luxenburgischen wünschenswerth. In Oberschlesien war schon für das Jahr 1848 eine Verbindung mit den Russischen Dreiecken des Generallieutenants *v. Tenner* Exc. im Königreich Polen eingeleitet, dieselbe mufste aber der politischen Ereignisse wegen auf günstigere Zeiten verschoben werden.

Bei der Abfassung dieses Buches habe ich den grofsen Verlust *Bessel's*, meines hochverehrten Freundes und Lehrers wiederholt und schmerzlich empfunden. Bei ihm fand ich stets Rath und gegen alle Schwierigkeiten Hülfe. Sein Wahlspruch war: *Nur ernstlich angegriffen, dann finden sich die Wege die zum Ziele führen von selbst,* und diesen Wahlspruch habe ich denn auch stets zu befolgen gesucht. Wenn nun aber Jemand den Weg, den ich eingeschlagen habe, mit dem vergleicht, welchen *Bessel* in der Gradmessung mit Meisterhand vorgezeichnet hat, so wird er billig fragen, warum ich überhaupt davon abgewichen bin. Ich mufs daher über den Gesichtspunkt von dem ich ausgegangen bin näheren Aufschlufs geben. *Bessel* schrieb als Gelehrter für Gelehrte; die Aufgabe welche ich mir dagegen glaubte stellen zu müssen, war: als Praktiker für Praktiker zu schreiben. Ich ging dabei von der Hoffnung aus, der Anwendung der Methode der kleinsten Quadrate auf trigonometrische Arbeiten mehr Eingang zu verschaffen, als es bisher der Fall gewesen ist, durfte deswegen aber auch nur ein gewisses Maafs, sowohl von theoretischen als auch von praktischen Kenntnissen voraussetzen, und mufste Jedem der dasselbe besitzt, die Theorie so verständlich als möglich und die Anwendung leicht und sicher ausführbar zu machen suchen. In dem Mafse wie mir dies gelungen oder nicht gelungen ist, sehe ich daher auch meine Aufgabe für gelöfst oder nicht gelöfst an.

In Bezug auf die Mafseinheit bin ich dem Beispiele *Bessel's* in der Gradmessung gefolgt und habe ausschliefslich die *Toise du Pérou* gebraucht. Die Gründe dazu waren folgende:

1. Ist die Toise das allgemein bekannteste Maſs und hat durch die Gradmessung in Peru eine historische Bedeutung bekommen.
2. Ist sie das Grundmaſs aus dem fast alle anderen Maaſse hervorgegangen oder durch Vergleichung darauf zurückgeführt worden sind.
3. Ist sie keiner Veränderung durch neue Regulirungen unterworfen.
4. Erscheint es höchst wünschenswerth, daſs nach der allgemeinen Einführung einer wissenschaftlichen Maſseinheit gestrebt werde, damit in wissenschaftlicher Beziehung nicht auch eine Verwirrung Platz greife, wie sie unter den Maſsen verschiedener Länder schon besteht, zu einer solchen Einheit aber, und vorzugsweise für geodätische Messungen, ist die Toise mehr als irgend ein anderes Maſs geeignet und berechtigt.

Wenn Veränderungen der Maſse, die sich unter dem Namen der Regulirung so oft wiederholen, nur die Einführung einer Decimal-Theilung bezwecken, so sind sie von Nutzen, weil diese eine consequente und natürliche Folge des einmal angenommenen Decimal-Zahlensystems ist; wenn sie sich aber auf Abänderung der Maſseinheit erstrecken, so geschieht dadurch weiter nichts, als daſs man an die Stelle einer früher willkürlich angenommenen Einheit, eine neue willkürliche Einheit setzt, und was das Schlimmste ist, daſs man sich dabei gewöhnlich nicht einmal von der ersten ganz unabhängig machen kann, und bei neuen Vergleichungen genöthigt wird, immer wieder auf die alte Einheit zurückzugehen. Der einzige Fall wo solche Abänderungen gerechtfertigt erscheinen, wäre die *allgemeine Einführung ein und derselben Einheit.* Auch in dieser Absicht würde die Toise vor allen andern Maſsen den Vorzug

verdienen, weil sich ihr verwandte Längen bei den noch gebräuchlichen Maſsen fast aller Länder vorfinden, unter den Benennungen: Klafter, Lachter, Faden, Sajen, Fathom, Toesa u. s. w., und selbst die meisten Ruthenlängen kommen der Doppeltoise sehr nahe.

Nach Darlegung der Gründe, warum die Toise bei Angabe der Entfernungen und Höhen beibehalten wurde, gehe ich zu den Haupttheilen der Vermessung selbst über. Wenn man die horizontale Messung mit der Höhenmessung vergleicht, so wird man finden, daſs die erste weit gleichmäſsiger und sorgfältiger durchgeführt ist als die letzte. Dies hat darin seinen Grund, daſs die Höhenmessung mehr als eine Nebensache betrachtet werden muſste, indem weder die Zeit noch die bewilligten Mittel ausreichten, um sie mit derselben Sorgfalt behandeln zu können.

Eben so wird man vielleicht auch fragen warum ich nicht Barometer, Thermometer und Psychrometer-Beobachtungen damit verbunden habe. Die Antwort ist zwar schon in der vorgehenden Bemerkung enthalten, allein ich habe auſserdem noch andere Gründe gehabt. Wenn solche Beobachtungen nicht mit grofer Sorgfalt und Vorsicht angestellt werden, so haben sie wenig oder gar keinen Werth. Die meteorologischen Instrumente müssen nothwendig mit dem Höhenkreise in gleicher Höhe und sicher aufgestellt auch gegen alle Lokaleinflüsse möglichst geschützt werden. Auf einem gewöhnlichen Signal darf man ihnen schon aus diesem Grunde keinen Platz unter dem Beobachtungszelt geben, aber abgesehen hiervon ist auch keine Gelegenheit dazu vorhanden. Am Beobachtungspfahl kann man sie nicht anbringen, weil kein Platz ist, an dem Gerüst nicht (wenigstens das Barometer nicht) weil dasselbe allen möglichen Er-

schütterungen ausgesetzt ist. Wenn sie daher zweckmäfsig aufgestellt werden sollen, so müssen besondere Vorrichtungen getroffen werden, die auch besondere Kosten verursachen. Aufserdem befand sich aber auf der einen Station immer nur ein Beobachter, der während der kurzen Zeit wo überhaupt beobachtet werden kann, mit der Messung der horizontalen Winkel und der Zenithdistancen so hinreichend beschäftigt war, dafs er seine ganze Aufmerksamkeit zusammennehmen mufste um mit dem gegenseitigen Beobachter auf der andern Station in ungestörter Verbindung zu bleiben.

Da bisher noch kein Zusammenhang zwischen den meteorologischen Beobachtungen und der Strahlenbrechung nachgewiesen ist, von dem sich ein Gebrauch machen liefse, und da es überhaupt noch sehr zweifelhaft ist, ob sich je, aus Beobachtungen an den Endpunkten, die Tangenten der meilenlangen Curve der Strahlenbrechung, die auf ihrem Wege allen terrestrischen Lokaleinflüssen ausgesetzt ist, werden bestimmen lassen, so wird man zugeben müssen, dafs nur die allersorgfältigsten Beobachtungen, und in der Art angestellt, dafs mit jeder Ablesung der Zenithdistancen gleichzeitig auch eine Ablesung der meteorologischen Instrumente verbunden ist, einen geeigneten Beitrag zur Auflösung dieser schwierigen Aufgabe liefern können. Dies ist aber nur dann zu erreichen, wenn besondere Beobachter dazu angestellt werden. Hierzu kömmt nun noch, dafs man selbst aus gleichzeitigen und gegenseitigen Beobachtungen nicht einmal die Brechungswinkel selbst sondern nur ihre Summe kennen lernt, und daher auch nicht einmal einen direkten Versuch machen kann, um dem Zusammenhange der irdischen Strahlenbrechung mit meteorologischen Beobachtungen auf die Spur zu kommen.

Diese Betrachtungen waren nicht geeignet ein so lebendiges

Interesse für diese Beobachtungen zu erwecken, das alle Schwierigkeiten überwinden hilft; ich zog es deshalb vor, lieber gar keine meteorologische Beobachtungen zu machen und machen zu lassen, als solche, zu denen ich selbst kein Vertrauen gehabt hätte.

Durch die im §. 115. erweiterte Theorie der Höhenmessung, nach welcher die Brechungswinkel vollständig bestimmt werden können, stellt sich die Sache aber anders, und sobald ich Gelegenheit bekomme ein Nivellement in dieser Weise auszuführen, werde ich nach Kräften darnach streben, wenigstens an solchen Stationen die sich zur Bestimmung der Gröſse der Strahlenbrechung eignen, meteorologische Beobachtungen damit zu verbinden. Diese Gelegenheit steht sogar für den nächsten Sommer schon in Aussicht, indem ein Nivellement von hier nach Thüringen beabsichtigt wird, welches sich, als Fortsetzung an mein früheres Nivellement von Swinemünde nach Berlin anschlieſsen soll.

Da ich während der Herausgabe (der Druck fing im Januar des vorigen Jahres an) mit ungewöhnlichen Schwierigkeiten zu kämpfen hatte, so müssen dieselben hier noch erwähnt werden, weil sie nicht ohne Einfluſs auf das Ganze geblieben sind. In Folge der politischen Ereignisse im März, wurde der Druck mehrfach unterbrochen, und die Setzer wechselten dreimal. Aus denselben Ursachen, ging auch die Correctur der Druckbogen in verschiedene Hände über, und eine anhaltende Krankheit hielt mich Monate lang von der Arbeit entfernt, so daſs in dem letzten Theil die einzelnen §. §., so wie sie fertig geworden waren, gleich in die Druckerei wandern muſsten. Aus diesen Uebelständen entstanden verschiedene Ungleichheiten in der Rechtschreibung einzelner Wörter, in der Wahl der Lettern bei den

Ueberschriften, uud im Abschnitt X. auch in der Anordnung der Rechnungen, die indessen nur die äufsere Form aber nicht die Sache selbst betreffen; auch einzelne Wiederholungen werden wohl nicht ganz haben vermieden werden können.

Bei der Schwierigkeit welche die Abfassung eines wissenschaftlichen Werkes in einer politisch aufgeregten Zeit hat, drängte sich mir öfter die Frage auf, ob ich nicht besser thäte, die Arbeit auf eine günstigere Zeit zu verschieben; allein die Betrachtung, dafs wenig Aussicht vorhanden sei diesen Zeitpunkt sobald eintreten zu sehen, und dafs ich sehr leicht in der Zukunft verhindert werden könnte das angefangene Werk je wieder in die Hand zu nehmen, behielt die Oberhand, und so entschlofs ich mich, alle Kräfte daran zu setzen um es ohne Verzug zu vollenden. Ich kann sagen, dafs mir die Arbeit unter den obwaltenden Umständen sauer geworden ist, bereue indessen den gefafsten Entschlufs nicht, und sage vielmehr meinem hochverehrten Chef, dem interim. Chef des Generalstabes der Armee, Herrn Generallieutenant *v. Reyher* Exc. der mich stets dazu aufmunterte und bereitwillig unterstützte, meinen wärmsten Dank dafür.

Berlin, im Mai 1849.

J. J. Baeyer.

Inhaltsverzeichniss.

Seite

Vierter Abschnitt. Winkelbeobachtungen von Bahn bis zur Berliner Grundlinie 182

Fünfter Abschnitt. Theorie der Ausgleichung des Dreiecksnetzes 255

Seite

Sechster Abschnitt. Die Ausgleichung der Küstendreiecke zwischen Wildenhof und Darserort 265

Siebenter Abschnitt. Ausgleichung der Dreiecke zwischen Bahn und der Berliner Grundlinie 295

Achter Abschnitt. Berechnung der Entfernungen der Dreieckspunkte unter einander 354

Seite

Druckfehler und Verbesserungen.

Seite 77. In den Zeilen 8, 9 und 10 von oben, ist vor B und C, vor A und C, und vor A und B überall „der Coefficient von" einzuschalten, so dafs es heifst: Wenn in der ersten Gleichung der Coefficient von $B = o$ und der Coefficient von $C = o$; in der zweiten der Coefficient von $A = o$ u. s. w.

- 126 sind folgende Angaben zur Reduction des Heliotropenstandes auf den Dreieckspunkt Revekol hinzuzufügen:

  Im Dreieckspunkt Richtung nach Boschpol 0° 0′ 0″

  nach dem Heliotropenstand 88 18 50

  Entfernung des Dreieckspunktes von dem Heliotropenstande = 3^T,7372.

- 176 ist hinzuzufügen: Die Reduction des Hel. in Burg auf die Thurmspitze beträgt — 0″,420.
- 220 anstatt Hagelsberg .... 247° 9′ 18″,411 lese man 247° 10′ 18″,411.
- 234 in der ersten Zeile ist anstatt hölzerner, zu lesen: steinerner Pfeiler.
- 353, Zeile 10 und 11 von oben ist anstatt ε, zu lesen ε,
- 366 ist Templin .... Log. Entf. = 4,0069859,5.
- 417. Marke am Wolziger See.... anstatt 2,73437 lese man 2,77698.
- 431. Anstatt $\varepsilon\varepsilon = \frac{1}{n}(vv)$ lese man $\varepsilon\varepsilon = \frac{(vv)}{n-1}$.

Die Küstenvermessung

und ihre Verbindung mit der Berliner Grundlinie.

Erster Abschnitt.

Die Grundlinie.

Der Apparat, welcher zur Messung der Grundlinie gebraucht wurde, ist derselbe, den *Bessel* in der Gradmessung in Ostpreufsen speciell beschrieben hat. Nachdem im Jahre 1834 die Grundlinie bei Königsberg damit gemessen worden war, wurden 1836 die Mefsstangen nebst dem dazu gehörigen Comparateur nach Berlin gebracht. Im Frühjahr 1838 bat sich der Dänische Conferenzrath *Schumacher* dieselben aus, um eine Verifications-Basis auf der Insel Amager zu messen, und im Sommer desselben Jahres wurden sie über Stettin nach Kopenhagen geschickt, wo im Herbst die Messung der Grundlinie stattfand.

Die höchst einfache und sinnreiche Einrichtung, welche *Bessel* dem Apparat gegeben hatte, macht die Anwendung so sicher und leicht, dafs auch der Schwedische General *Akrell* die Benutzung desselben nachsuchte, und ihn im Sommer 1839 per Dampfschiff nach Schweden holen liefs, wo im folgenden Sommer die Grundlinie bei Upsala damit gemessen wurde. Im Sommer 1841 gelangte der Apparat über Stettin wieder nach Berlin zurück.

Nachdem der Apparat auf diese Weise zur Messung dreier Grundlinien gedient, und so bedeutende Reisen gemacht hatte, konnte, bei einer neuen Anwendung desselben, die Unveränderlichkeit seiner einzelnen Theile nicht mehr vorausgesetzt werden, besonders da mehrere Stangen, der sorgfältigsten Behandlung ungeachtet, deutliche Spuren des Gebrauchs an sich trugen. Es konnten daher auch die alten Ermittelungen über die Länge der Stangen, über die Angaben ihrer Metallthermometer und ihrer Wasserwagen, die in Königsberg theils von *Bessel* selbst, theils unter seiner Leitung von mir gemacht worden waren, bei einer neuen Messung keine Anwendung mehr finden, und mufsten deshalb sämmtlich wiederholt werden.

1

Die Ergebnisse dieser neuen Vergleichung der Mefsstangen unter einander, und mit der Toise, werden in den folgenden §§. zusammengestellt und näher erörtert werden. Die Rechnungsvorschriften sind im Allgemeinen so beibehalten worden, wie sie *Bessel* in der Gradmessung gegeben hat, und sie werden hier nur aus dem Grunde wiederholt, um dem Leser die Übersicht und den Zusammenhang bei dem Gange der Rechnung zu erleichtern.

Das Lokal, welches bei der Vergleichung der Stangen benutzt wurde, befindet sich zur ebenen Erde in einem Hintergebäude der Allgemeinen Kriegsschule. Es besteht aus drei Zimmern; in dem ersten wurden die verschiedenen Geräthschaften aufgestellt, die nicht unmittelbar gebraucht wurden, und aufserdem diente es zum Aufenthalt der Arbeiter, welche die Stangen bei der Vergleichung in verschiedenen Temperaturen zu tragen hatten; in dem zweiten anstofsenden Zimmer, welches durch die umgebenden Gebäude fast gänzlich gegen die direkte Einwirkung der Sonnenstrahleu geschützt ist, wurde der Comparateur aufgestellt; in dem dritten endlich, nach einer andern Seite an das erste anstofsenden Zimmer, wurden die Stangen für die Vergleichungen bei verschiedenen Temparaturen erwärmt.

Die Aufstellung des Comparateurs wurde von Herrn *Martins,* Vorsteher der Werkstatt von *Pistor* und *Martins,* besorgt. Um das Fufsgestell desselben zu isoliren, wurden Löcher in den Fufsboden eingeschnitten, und die Erde gegen zwei Fufs tief herausgenommen; in diesen Löchern wurden dann die Böcke, welche den Comparateur tragen, auf einer Steinunterlage horizontal aufgestellt, und jeder mit 4 halben Centnergewichten belastet. Auf diese Böcke wurde demnächst die Röhre von Holz gelegt, die den Vergleichungs-Apparat trägt, und dann alle einzelnen Theile desselben sorgfältig untersucht und berichtigt.

Neben dem Comparateur wurde ein Fufsgestell, ähnlich dem eines grofsen Tisches, aufgestellt, und die vier Mefsstangen auf demselben horizontal neben einander gelegt. Diese Einrichtung hatte zwar das Unbequeme, dafs die Stangen bei der Vergleichung über einander hinweg gehoben werden mufsten; sie gewährte aber den Vortheil, dafs dieselben sehr nahe gleiche Temperatur annahmen, welches nicht der Fall gewesen wäre, wenn sie auf ein aufrecht stehendes Gestell übereinander gelegt worden wären. Diese Einrichtung war aber in dem Zimmer, in welchem die Stangen erwärmt wurden, aus Mangel an Raum nicht auszuführen; hier mufsten sie daher vertikal übereinander aufgestellt werden.

Da gegen das Ende der Vergleichungen die Temperatur im Freien sehr gestiegen war, während sie im Zimmer sich noch ziemlich niedrig erhielt, so wurde der Versuch gemacht, die Stangen in ihren Kasten auf dem Hofe der Kriegsschule den Sonnenstrahlen auszusetzen, ganz in der Art, wie es bei dem Messen der Grundlinie geschehen mufs, um zu sehen, ob sich nicht auf diesem Wege eine gleichmäfsigere hohe Temperatur erlangen liefse als in dem geheizten Zimmer. Dieser Versuch gelang vollkommen, und die letzten Vergleichungen bei verschiedenen Temperaturen sind auf diese Weise gemacht worden.

---

§. 1. Einrichtung der Meſsstangen und Vergleichung ihrer Längen unter einander.

Die Meſsstangen bestehen aus Eisen, das darauf angebrachte Metallthermometer aus Zink (Fig. 1.). Ihre specielle Einrichtung hat *Bessel* in der Gradmessung §. 1. so vollständig beschrieben, daſs eine Wiederholung überflüssig erscheint.

Die Ausdehnungen des Eisens und des Zinks durch die Wärme werden einander proportional angenommen, daher sind auch die Veränderungen der Längen der Meſsstangen den Angaben der Metallthermometer proportional. Bezeichnet man also das Verhältniſs der Veränderungen des Metallthermometers zu den Veränderungen der Länge der Stange durch $1:m$; so ist die Veränderung für eine Angabe a des Metallthermometers gleich am. Je mehr die Temperatur, von a an, steigt, je kleiner wird der Zwischenraum zwischen i' und k' (Fig. 1.), oder je kleiner wird a, weil die Zinkstange sich stärker ausdehnt als die darunter befindliche Eisenstange. Nennt man daher λ die Länge der Stange bei einer gewissen hohen Temperatur, für welche $a=0$ ist, und l die Länge der Stange für die Angabe a des Metallthermometers, so wird man den Werth von l erhalten, wenn man am von λ abzieht. Es ist folglich

$$l = \lambda - am.$$

Eine solche Gleichung ist für jede Stange vorhanden. Man erhält daher für die 4 Meſsstangen

$$\begin{array}{llll} \text{№ 1. ....} & l' = \lambda' & - am' & \text{..... I} \\ \text{№ 2. ....} & l'' = \lambda'' & - bm'' & \\ \text{№ 3. ....} & l''' = \lambda''' & - cm''' & \\ \text{№ 4. ....} & l^{\text{iv}} = \lambda^{\text{iv}} & - dm^{\text{iv}} & \end{array}$$

Oder wenn man $\lambda' + \lambda'' + \lambda''' + \lambda^{\text{iv}} = 4L$ setzt, und die Abweichung jeder einzelnen von dem mittleren Werthe L durch x', x'', x''', x^{iv} bezeichnet, so wird sein

$$\begin{array}{l} \lambda' = L + x' \\ \lambda'' = L + x'' \\ \lambda''' = L + x''' \\ \lambda^{\text{iv}} = L + x^{\text{iv}} \end{array}$$

Die Summe dieser Werthe mufs $4L$ geben, und daraus folgt, dafs $x' + x'' + x''' + x^{\text{iv}} = 0$ sein mufs. Setzt man die für λ', λ'' .... gefundenen Werthe in die Gleichungen I, so findet man:

$$\begin{aligned} l' &= L + x' - am' \quad \text{.... II.} \\ l'' &= L + x'' - bm'' \\ l''' &= L + x''' - cm''' \\ l^{\text{iv}} &= L + x^{\text{iv}} - dm^{\text{iv}} \end{aligned}$$

Bezeichnet man jetzt die unbekannte Entfernung der festen Keile q auf dem Comparateur durch M (Fig. 1.); die Summe der Längen der beiden Cylinder c, durch s; die Länge der Stange № 1 durch l'; die Summe der beiden mit dem Glaskeil zwischen c und q zu messenden Zwischenräume durch n', so erhält man für die 4 Mefsstangen:

$$\begin{aligned} M - s &= l' + n' \\ &= l'' + n'' \\ &= l''' + n''' \\ &= l^{\text{iv}} + n^{\text{iv}} \end{aligned}$$

und setzt man $M - s = L + C$, wo C eine neue Unbekannte bedeutet, so folgt

$$\begin{aligned} l' &= L + C - n' \quad \text{.... III.} \\ l'' &= L + C - n'' \\ l''' &= L + C - n''' \\ l^{\text{iv}} &= L + C - n^{\text{iv}} \end{aligned}$$

Da der Werth von C, während einer Vergleichung der 4 Stangen, als unveränderlich angesehen wird, so sind die Beobachtungen so anzuordnen, dafs regelmäfsige Veränderungen des Comparateurs durch Wärme oder Feuchtigkeit unschädlich gemacht werden. Dies erreicht man, wenn jede Vergleichung in umgekehrter Ordnung wiederholt, und aus dieser doppelten Anzahl das arithmetische Mittel genommen wird. Zu jeder Vergleichung gehören daher 8 Beobachtungen der 4 Mefsstangen, die in folgender Ordnung I, II, III, IV, IV, III, II, I angestellt sind.

Durch Vergleichung der obigen Ausdrücke II und III findet man endlich:

$$\begin{aligned} n' &= C - x' + am' \\ n'' &= C - x'' + bm'' \\ n''' &= C - x''' + cm''' \\ n^{\text{iv}} &= C - x^{\text{iv}} + dm^{\text{iv}} \end{aligned}$$

In diesen Gleichungen sind C, m', m'', m''', m^{IV} und x', x'', x''', x^{IV} unbekannt. Die Summe der 4 letzten Gröfsen ist aber, wie vorhin gezeigt wurde, $= 0$, wodurch eine derselben bestimmt wird, so dafs sie nur für 3 Unbekannte gelten. Jede Vergleichung der 4 Stangen liefert 4 solche Gleichungen, und jede andere Vergleichung führt einen anderen Werth von C ein, weil nicht angenommen werden kann, dafs der Apparat in der Zwischenzeit unverändert geblieben ist. Aus h Vergleichungen aller 4 Mefsstangen, sind also $h + 7$ unbekannte Gröfsen zu bestimmen.

§. 2. Vergleichung der Mefsstangen mit der Toise.

Im Jahre 1834 waren die Mefsstangen in Königsberg mit der sogenannten Pendeltoise verglichen worden. Diese Toise, Eigenthum der Königsberger Sternwarte, ist 1823 von Hrn. *Fortin* verfertigt, von den Herren *Arago* und *Zahrtmann* mit dem Original verglichen, und $0\overset{L}{,}0008$ kürzer als dieses gefunden worden. Dieselbe Toise hat *Bessel* auch 1835, bei seiner Vergleichung des Originals des Preussischen Längenmafses von 1816 mit der *Toise du Pérou,* zum Grunde gelegt. Es wäre daher sehr wünschenswerth gewesen, bei einer neuen Vergleichung der Mefsstangen die nämliche Toise zu benutzen; allein *Bessel* war zu dieser Zeit schon so krank, dafs ich Bedenken trug, ihn mit irgend einem Anliegen zu belästigen. Ich wandte mich daher an Hrn. Conferenzrath *Schumacher* in Altona mit der Bitte, mir eine von seinen beiden Toisen, die *Bessel* (Untersuchung über die Einheit des Preussischen Längenmafses) mit der Pendeltoise sehr genau verglichen hatte. Hr. Conferenzrath *Schumacher* erwiederte, dafs er mir nicht blos eine, sondern beide Toisen zur Disposition stellen wolle, von denen die eine an dem einen Ende sphärisch abgerundet sei, und sich sehr bequem an die andere anschieben lasse, wodurch eine Doppeltoise gebildet werde, die sich unmittelbar mit den Mefsstangen vergleichen liefse. Diesen Vorschlag nahm ich mit grofsem Danke an, da er mich allen den Schwierigkeiten überhob, welche die Verdoppelung *einer* Toise auf dem Comparateur mit sich bringt.

Die Operation der Vergleichung der Mefsstange mit der Toise war hierdurch sehr vereinfacht, und wurde auf folgende Weise ausgeführt: Zuerst wurde die zu vergleichende Mefsstange № 1, wie gewöhnlich, auf den Comparateur gebracht, und die Zwischenräume an den Enden mittelst des Glaskeils abgelesen. Hierdurch erhält man nach dem vorigen §.

$$l = L + C - n'$$

Dann wurden, mittelst einer besonderen Unterlage, beide Toisen an die Stelle der Mefsstange auf den Comparateur gelegt und in die gerade Linie gebracht, welche die Axen der beiden Cylinder an den Enden desselben verbindet, und ebenfalls die Zwischenräume abgelesen. Nennt man die Summe dieser gemessenen Zwischenräume n, und bezeichnet man die Länge der beiden Toisen bei der Temperatur der Messung durch $2\,T$, so erhält man:

$$2\,T = L + C - n$$

Vergleicht man diesen Ausdruck mit dem vorhergehenden, so ergiebt sich daraus

$$l' + n' = 2\,T + n$$

und da nach dem vorigen §. $l' = L + x' - am'$ ist, so folgt

$$L = 2\,T - x' + am' + n - n'$$

Hieraus findet man L, die mittlere Länge der vier Meſsstangen, also auch die Länge jeder einzelnen.

§. 3. Beschreibung der Glaskeile.

Von den 5 Glaskeilen, welche die Herren *Pistor* und *Schiek* 1832 für die Messung der Grundlinie bei Königsberg angefertigt hatten, sind noch drei erhalten, die mit № III, IV und V bezeichnet sind. Zwischen den parallelen Seiten sind sie 3 Linien breit; das dünnere Ende ist nahe $0\overset{L}{,}8$, das dickere 2 Linien stark. Ihre Länge beträgt 41 Linien, und ist in 120 gleiche Theile getheilt; es können daher bei dem Messen der Zwischenräume $0\overset{L}{,}01$ unmittelbar abgelesen werden; da aber die Theilstriche etwa $\frac{1}{3}$ Linie von einander entfernt sind, so kann man die Zehntel noch durch das Augenmafs schätzen, und dadurch mit ziemlicher Sicherheit Tausendtel einer Linie messen.

Da es nicht möglich ist, die Keile absolut genau anzufertigen, so mufs der Werth ihrer Eintheilung besonders ermittelt werden. Dies ist bereits in Königsberg 1832 geschehen (Gradmessung Seite 17), wo die Verbesserungen, wie folgt, gefunden wurden:

Angabe der Keile	Verbesserungen der Keile III	IV	V
L	L	L	L
0,80	− 0,0051	− 0,0067	− 0,0055
0,90	− 0,0050	− 0,0062	− 0,0053
1,00	− 0,0044	− 0,0059	− 0,0052
1,10	− 0,0037	− 0,0050	− 0,0047
1,20	− 0,0031	− 0,0041	− 0,0042
1,30	− 0,0028	− 0,0038	− 0,0041
1,40	− 0,0025	− 0,0036	− 0,0039
1,50	− 0,0018	− 0,0028	− 0,0031
1,60	− 0,0010	− 0,0019	− 0,0022
1,70	− 0,0006	− 0,0015	− 0,0014
1,80	− 0,0002	− 0,0012	− 0,0006
1,90	+ 0,0006	− 0,0004	+ 0,0005
2,00	+ 0,0010	0,0000	+ 0,0012

Diese Verbesserungen sind den unmittelbaren Angaben der Keile hinzuzufügen, um sie auf Linien zu reduciren.

§. 4 Vergleichung der Längen der Mefsstangen unter einander.

Bei den Vergleichungen der Stangen wurden die Glaskeile stets nach einerlei Richtung eingeschoben. Diese Vorsicht erschien nothwendig, um kleine Mängel an den keilförmigen Schneiden, die durch den häufigen Gebrauch entstanden waren, unschädlich zu machen.

Um gegen Beobachtungsfehler geschützt zu sein, wurden sämmtliche Ablesungen doppelt gemacht: zuerst wurde von mir mit dem Keil № III abgelesen, und dann von dem Hauptmann *v. Hesse* mit dem Keil № IV. Es wurden im Ganzen 24 Doppel-Vergleichungen der 4 Mefsstangen, nach der in §. 1. erläuterten Methode, vorgenommen; dies sind 192 Vergleichungen der einzelnen Stangen, von denen jede doppelt abgelesen wurde.

Zwölf Mal war die Wärme aller 4 Stangen beinahe gleich, und zwölf Mal waren je zwei derselben gegen 20° R. wärmer. Bei den Beobachtungen in hoher Temperatur, am 4. und 6. Juni, waren die Stangen auf dem Hofe der Kriegsschule in der Sonne erwärmt worden; bei allen früheren geschah die Erwärmung in einem besonderen auf 28 bis 33° R. geheizten Zimmer. Sämmtliche Vergleichungen, d. h. die Werthe n', n'', n''', n^{IV} und a, b, c, d (§. 1.) sind in der folgenden Übersicht zu 8 arithmetischen Mitteln vereinigt, von denen jedes 3 Beobachtungen enthält, die nahe in gleicher Wärme gemacht wurden.

	n'	a	n''	b	n'''	c	n^{IV}	d
	L	L	L	L	L	L	L	L
1846	3.5198	1,8409	2,9197	1,9139	3,3631	1,8434	3,3509	1,8814
März 12	3,5201	1,8341	2,9171	1,9069	3,3635	1,8336	3,3536	1,8699
	3,5171	1,8255	2,9151	1,8984	3,3603	1,8245	3,3511	1,8661
Mittel	3,5190	1,8335	2,9173	1,9064	3,3623	1,8338	3,3519	1,8725
März 12	3,5179	1,8124	2,9124	1,8885	3.3592	1,8167	3,3476	1,8563
und 13	3,5154	1,8099	2.9126	1,8830	3,3550	1,8117	3,3483	1,8515
	3,5331	1,8470	2,9307	1,9150	3,3770	1,8462	3,3677	1,8828
Mittel	3,5221	1,8231	2.9186	1,8955	3,3637	1,8249	3,3545	1,8635
	3,1874	1.1267	2.5366	1,1244	3,4046	1,8346	3.3847	1,8689
März 16	3,2184	1,1587	2,5767	1,1866	3,4039	1,8213	3,3849	1,8598
	3.2023	1,1456	2,6115	1,2516	3,3937	1,8074	3,3777	1,8457
Mittel	3,2027	1.1437	2,5749	1,1875	3,4007	1,8211	3,3824	1,8581

	n'	a	n''	b	n'''	c	n^{IV}	d
1846	L 3,5516	L 1,7810	L 2,9484	L 1,8530	L 2,9568	L 1,0132	L 2,8841	L 0,9463
März 17	3,5475	1,7725	2,9461	1,8414	2,9924	1,0580	2,9140	0,9700
	3,5465	1,7564	2.9402	1,8266	3,0066	1.0762	2,9491	1,0344
Mittel	3,5485	1,7700	2,9449	1,8403	2.9853	1,0491	2,9157	0,9836
	3.0772	0,8973	2,9460	1,8470	2,9635	1,0246	3,3850	1,8036
März 19	3,0866	0,8908	2,9457	1,8371	2.9660	1,0087	3,3822	1,7966
	3,0999	0,9134	2.9383	1,8250	2,9838	1,0306	3,3784	1,7903
Mittel	3,0879	0,9005	2,9433	1,8364	2,9711	1,0213	3,3819	1,7968
	3,5364	1,7790	2,4455	0,9775	3,3921	1,7840	2,8085	0,8369
März 20	3,5356	1,7692	2,4705	0,9974	3,3908	1,7697	2,8342	0.8655
	3,5330	1,7514	2,5018	1,0432	3,3840	1,7551	2,8698	0,9131
Mittel	3,5350	1,7665	2,4726	1.0060	3,3890	1,7696	2,8375	0.8718
	3,2763	1,0349	2,6894	1,1700	3,1003	1,0422	3,0744	1,0570
Juni 4 u. 6	3,2742	1,0336	2,6939	1,1803	3,1166	1,0687	3,0825	1,0865
	3,1788	0,9858	2,5884	1,1278	3,0264	1,0362	2,9984	1,0510
Mittel	3,2431	1,0181	2,6572	1,1594	3,0811	1,0490	3,0518	1,0648
	3.4818	1,5053	2,8902	1,6060	3,3382	1,5385	3,3242	1,5834
Juni 5	3,4815	1,5030	2,8825	1,5960	3,3330	1.5259	3,3165	1,5667
	3,4802	1.5005	2,8787	1,5904	3,3267	1,5164	3,3113	1,5625
Mittel	3,4812	1,5029	2,8838	1,5975	3,3326	1,5269	3,3173	1,5709

Diese, aus den Vergleichungen der Meſsstangen gezogenen 8 arithmetischen Mittel geben folgende Gleichungen, in denen die unbekannten Gröſsen $C^{(1)}, C^{(2)}$ .... die in der horizontalen Reihe vorkommenden arithmetischen Mittel sind.

$$\begin{cases} \overset{L}{3{,}5190} = C^{(1)} - x' + 1{,}8335\ m' \\ 2{,}9173 = C^{(1)} - x'' + 1{,}9064\ m'' \\ 3{,}3623 = C^{(1)} - x''' + 1{,}8338\ m''' \\ 3{,}3519 = C^{(1)} - x^{\text{IV}} + 1{,}8725\ m^{\text{IV}} \end{cases}$$

$$\begin{cases} 3{,}5221 = C^{(2)} - x' + 1{,}8231\ m' \\ 2{,}9186 = C^{(2)} - x'' + 1{,}8955\ m'' \\ 3{,}3637 = C^{(2)} - x''' + 1{,}8249\ m''' \\ 3{,}3545 = C^{(2)} - x^{\text{IV}} + 1{,}8635\ m^{\text{IV}} \end{cases}$$

$$\begin{cases} 3{,}2027 = C^{(3)} - x' + 1{,}1437\ m' \\ 2{,}5749 = C^{(3)} - x'' + 1{,}1875\ m'' \\ 3{,}4007 = C^{(3)} - x''' + 1{,}8211\ m''' \\ 3{,}3824 = C^{(3)} - x^{\text{IV}} + 1{,}8581\ m^{\text{IV}} \end{cases}$$

$$\begin{cases} 3{,}5485 = C^{(4)} - x' + 1{,}7700\ m' \\ 2{,}9449 = C^{(4)} - x'' + 1{,}8403\ m'' \\ 2{,}9853 = C^{(4)} - x''' + 1{,}0491\ m''' \\ 2{,}9157 = C^{(4)} - x^{\text{iv}} + 0{,}9836\ m^{\text{iv}} \end{cases}$$

$$\begin{cases} 3{,}0879 = C^{(5)} - x' + 0{,}9005\ m' \\ 2{,}9433 = C^{(5)} - x'' + 1{,}8364\ m'' \\ 2{,}9711 = C^{(5)} - x''' + 1{,}0213\ m''' \\ 3{,}3819 = C^{(5)} - x^{\text{iv}} + 1{,}7968\ m^{\text{iv}} \end{cases}$$

$$\begin{cases} 3{,}5350 = C^{(6)} - x' + 1{,}7665\ m' \\ 2{,}4726 = C^{(6)} - x'' + 1{,}0060\ m'' \\ 3{,}3890 = C^{(6)} - x''' + 1{,}7696\ m''' \\ 2{,}8375 = C^{(6)} - x^{\text{iv}} + 0{,}8718\ m^{\text{iv}} \end{cases}$$

$$\begin{cases} 3{,}2431 = C^{(7)} - x' + 1{,}0181\ m' \\ 2{,}6572 = C^{(7)} - x'' + 1{,}1594\ m'' \\ 3{,}0811 = C^{(7)} - x''' + 1{,}0490\ m''' \\ 3{,}0518 = C^{(7)} - x^{\text{iv}} + 1{,}0648\ m^{\text{iv}} \end{cases}$$

$$\begin{cases} 3{,}4812 = C^{(8)} - x' + 1{,}5029\ m' \\ 2{,}8838 = C^{(8)} - x'' + 1{,}5975\ m'' \\ 3{,}3326 = C^{(8)} - x''' + 1{,}5269\ m''' \\ 3{,}3173 = C^{(8)} - x^{\text{iv}} + 1{,}5709\ m^{\text{iv}} \end{cases}$$

Da die obigen 32 Gleichungen nur $8 + 7 = 15$ unbekannte Gröfsen enthalten, so müssen sie nach der Methode der kleinsten Quadrate aufgelöst werden. Nachdem man die Differentialquotienten nach sämmtlichen Unbekannten formirt und gleich Null gesetzt hat, führe man, z. B. den Werth von $C^{(1)}$, den die Summe der Differentiationen nach $C^{(1)}$ unabhängig von x', x'', x''', und x^{iv} ergiebt (weil die Summe der letzten 4 Gröfsen gleich Null ist), in die folgenden, durch die Differentiationen entstandenen Gleichungen ein, wodurch $C^{(1)}$ eliminirt ist. Auf dieselbe Weise eliminirt man auch $C^{(2)}$, $C^{(3)}$..... und erhält dadurch:

$$\begin{array}{rcrlrlrlrl}
-1{,}90679 & = & & 8\,x' & - & 8{,}81876\,m' & + & 3{,}10727\,m'' & + & 2{,}97395\,m''' + 2{,}97052\,m^{\text{IV}} \\
+2{,}92015 & = & & 8\,x'' & + & 2{,}93961\,m' & - & 9{,}32177\,m'' & + & 2{,}97395\,m''' + 2{,}97052\,m^{\text{IV}} \\
-0{,}65309 & = & & 8\,x''' & + & 2{,}93961\,m' & + & 3{,}10727\,m'' & - & 8{,}92180\,m''' + 2{,}97052\,m^{\text{IV}} \\
-0{,}36029 & = & & 8\,x^{\text{IV}} & + & 2{,}93961\,m' & + & 3{,}10727\,m'' & + & 2{,}97395\,m''' - 8{,}91152\,m^{\text{IV}} \\
+3{,}13100 & = & - & 11{,}7583\,x' & + & 13{,}76481\,m' & - & 4{,}64469\,m'' & - & 4{,}50939\,m''' - 4{,}32496\,m^{\text{IV}} \\
-4{,}23159 & = & - & 12{,}4290\,x'' & - & 4{,}64469\,m' & + & 15{,}22860\,m'' & - & 4{,}58989\,m''' - 4{,}75987\,m^{\text{IV}} \\
+1{,}28157 & = & - & 11{,}8957\,x''' & - & 4{,}50939\,m' & - & 4{,}58989\,m'' & + & 14{,}03738\,m''' - 4{,}53592\,m^{\text{IV}} \\
+0{,}97840 & = & - & 11{,}8820\,x^{\text{IV}} & - & 4{,}32496\,m' & - & 4{,}75987\,m'' & - & 4{,}53592\,m''' + 14{,}24174\,m^{\text{IV}}
\end{array}$$

Die Auflösung dieser Gleichungen giebt die Werthe der 8 Unbekannten wie folgt:

$$\begin{array}{ll}
x' = -0{,}2869 & m' = +0{,}53027 \\
x'' = +0{,}3931 & m'' = +0{,}55092 \\
x''' = -0{,}0723 & m''' = +0{,}56308 \\
x^{\text{IV}} = -0{,}0340 & m^{\text{IV}} = +0{,}56485
\end{array}$$

Durch Substitution findet man nun die Werthe von $C^{(1)}, C^{(2)} \ldots$ und die übrigbleibenden Fehler der 32 früheren Gleichungen, nämlich:

$$C^{(1)} = 2^{L},2594 \begin{cases} +0{,}0005 \\ +0{,}0007 \\ -0{,}0019 \\ +0{,}0008 \end{cases} \qquad C^{(5)} = 2^{L},3263 \begin{cases} -0{,}0027 \\ -0{,}0016 \\ -0{,}0025 \\ +0{,}0068 \end{cases}$$

$$C^{(2)} = 2^{L},2669 \begin{cases} +0{,}0016 \\ +0{,}0005 \\ -0{,}0030 \\ +0{,}0010 \end{cases} \qquad C^{(6)} = 2^{L},3136 \begin{cases} -0{,}0021 \\ -0{,}0021 \\ +0{,}0068 \\ -0{,}0025 \end{cases}$$

$$C^{(3)} = 2^{L},3063 \begin{cases} +0{,}0031 \\ +0{,}0075 \\ -0{,}0032 \\ -0{,}0074 \end{cases} \qquad C^{(7)} = 2^{L},4156 \begin{cases} +0{,}0008 \\ -0{,}0041 \\ +0{,}0026 \\ +0{,}0008 \end{cases}$$

$$C^{(4)} = 2^{L},3239 \begin{cases} -0{,}0008 \\ +0{,}0002 \\ -0{,}0016 \\ +0{,}0022 \end{cases} \qquad C^{(8)} = 2^{L},3977 \begin{cases} -0{,}0003 \\ -0{,}0009 \\ +0{,}0029 \\ -0{,}0017 \end{cases}$$

Die Summe der Quadrate dieser 32 Fehler ist:

$$= 0{,}00031744$$

und da 15 unbekannte Gröſsen bestimmt worden sind, so ergiebt sich der mittlere Fehler jeder der 32 Gleichungen

$$\sqrt{\frac{0{,}00031744}{32-15}} = 0,^{L}00432$$

§. 5. Bestimmung der Länge der Mefsstangen.

Die beiden Toisen, mit denen die Mefsstangen verglichen wurden, gehören, wie oben erwähnt, dem Herrn Conferenzrath *Schumacher* in Altona. Die eine ist 1821 von Herrn *Fortin*, die andere 1831 von Herrn *Gambey* verfertigt. Es sind dieselben, welche *Bessel* unter der Bezeichnung F und G mit seiner Toise, die er mit P bezeichnete, verglichen hat. (Darstellung der Untersuchungen und Mafsregeln, die durch die Einheit des Preufsischen Längenmafses veranlafst worden sind. Seite 32).

Nach *Bessel's* Angabe an dem bezeichneten Orte ist:

$$F - P = + 0,^{L}00333$$
$$G - P = - 0,^{L}00390$$

Nach Seite 22. der Gradmessung in Ostpreufsen ist für das Centesimal-Thermometer

$$P = 863,^{L}835384 + C.\ 0,^{L}0100811$$

Man erhält daher:

$$F = 863,^{L}838714 + C.\ 0,^{L}0100811$$
$$G = 863,831484 + C.\ 0,0100811$$
$$F + G = 1727,670198 + C.\ 0,0201622 = 2\,T$$

Die Vergleichung selbst wurde an einem Tage, wo die Temperatur im Zimmer nur wenig von der Normal-Temperatur der Toisen abwich, in folgender Art ausgeführt:

Zuerst wurde eine Unterlage mit zwei parallelen Rinnen in der Oberfläche, in denen 8 messingene Rollen zur Aufnahme der Toisen liefen, so auf den Comparateur gebracht, dafs die Axen der Toisen, wenn sie auf die Rollen gelegt wurden, in der Axe der Cylinder c waren, welche sich (Fig. 1.) an den Enden des Comparateurs befinden. Die Axen der Rollen wurden, vermittelst eines ausgespannten Fadens, und durch Vertiefen oder Ausfüllen der Rinnen mit Papierstreifen, in eine Ebene gebracht. Der Spielraum der Rollen in den Rinnen war nur gering, aber doch nicht ausreichend, um bei dem Aneinanderschieben der Toisen versichert zu sein, dafs die Axen derselben eine gerade Linie bildeten. Diese Abweichung von der geraden Linie, welche sich bei 6 Fufs langen Stäben mit hinreichender Sicherheit nach dem Augenmafs beurtheilen läfst, wurde in der Art verbessert, dafs zwei Beobachter sich

an den Enden des Comparateurs aufstellten, und ein dritter in der Mitte, nach ihrer Anweisung, die Richtung so lange verbesserte, bis beide Beobachter an den Enden über die geradlinige Lage der Toisen einig waren, welches immer sehr bald erfolgte. Hierauf hielt der Beobachter in der Mitte beide Toisen in Contakt, während die beiden anderen an den Enden des Comparateurs die Zwischenräume durch das Einschieben der Glaskeile ablasen, dann ihre Plätze wechselten und abermals ablasen. Bei diesen Einrichtungen, so wie bei der Vergleichung der Toisen selbst, hat Herr Mechanikus *Baumann* uns sehr bereitwillige und wesentliche Hülfe geleistet. Nachdem diese Vorbereitungen getroffen, und versuchsweise einige Vergleichungen durchgemacht waren, wurden die Toisen, die vorher schon mit feinem Tuch überzogen waren, wie *Bessel* in der Gradmessung es angiebt, in einen mit luftfreiem destillirtem Wasser gefüllten Trog gelegt, und einige Tropfen kaustisches Kali in das Wasser getröpfelt um das Rosten zu verhindern. Zwei Normal-Thermometer, welche die Herren *Pistor* und *Martins* zu diesem Zweck geliehen hatten, dienten zur Bestimmung der Temperatur der Toisen in ihrem Bade; diese Temperatur war mit der des Zimmers sehr nahe gleich, denn das Wasser hatte schon mehrere Tage in verschlossenen Flaschen im Zimmer gestanden und die Temperatur desselben angenommen.

Nach Verlauf von etwa einer Stunde, wo man glaubte annehmen zu können, daſs die Temperaturen der Toisen und des Wassers sich hinreichend ausgeglichen hätten, wurden die Toisen zur wirklichen Vergleichung aus dem Bade auf den Comparateur gebracht, und in der oben angegebenen Weise die Zwischenräume, zwischen den festen Keilen des Comparateurs und den Schneiden der Cylinder, abgelesen. Diese Operation dauerte selten über zwei Minuten. Nachdem sie beendigt war, wurden die Toisen wieder in ihr Bad gelegt, die Unterlage von dem Comparateur heruntergenommen, und die Stange № I. aufgelegt und verglichen. Nachdem die Stange wieder fortgenommen war, wurde die Toise noch einmal auf den Comparateur gebracht, aber so, daſs die Flächen, welche früher auf den Rollen lagen, nun nach oben zu liegen kamen.

Diese drei Operationen zusammen bilden eine Vergleichung, deren 10 ausgeführt wurden, die in der folgenden Tabelle zusammengestellt sind. Die Temperatur *C* ist nach der 100theiligen Scala angegeben.

		C	$2T$	n und n'	a
		°	L	L	L
1.	Toisen	15,700	1727,9867	3,5507	1,5467
	№ I...	....	....	3,5485	
	Toisen	15,800	1727,9888	3,5491	
2.	Toisen	15,900	1727,9908	3,5498	1,5421
	№ I...	....	....	3,5527	
	Toisen	16,000	1727,9928	3,5517	
3.	Toisen	15,975	1727,9923	3,5533	1,5487
	№ I...	....	....	3,5579	
	Toisen	16,025	1727,9933	3,5505	
4.	Toisen	16,075	1727,9943	3,5500	1,5512
	№ I...	....	....	3,5551	
	Toisen	16,100	1727,9948	3,5505	
5.	Toisen	16,150	1727,9958	3,5517	1,5466
	№ I...	....	....	3,5524	
	Toisen	16,250	1727,9978	3,5525	
6.	Toisen	16,300	1727,9988	3,5500	1,5426
	№ I...	....	....	3,5514	
	Toisen	16,325	1727,9993	3,5507	
7.	Toisen	16,350	1727,9998	3,5520	1,5360
	№ I...	....	....	3,5564	
	Toisen	16,425	1728,0014	3,5555	
8.	Toisen	16,475	1728,0024	3,5514	1,5320
	№ I...	....	....	3,5539	
	Toisen	16,500	1728,0029	3,5539	
9.	Toisen	16,525	1728,0034	3,5518	1,5300
	№ I...	....	....	3,5521	
	Toisen	16,575	1728,0043	3,5546	
10.	Toisen	16,625	1728,0054	3,5534	1,5295
	№ I...	....	....	3,5521	
	Toisen	16,675	1728,0064	3,5529	

Hieraus gehen die folgenden 10 Bestimmungen von L, nach der Formel

$$L = 2T - x' + n - n' + am'$$

hervor, die durch Substitution der Werthe von x' und m', die im vorigen §. gefunden wurden, von allen Unbekannten frei werden.

		Unterschied vom Mittel
1	$L = 1727,^{L}9892 - x' + 1,5467\ m' = 1729,^{L}0962$	$- 0,^{L}0037$
2	$9899 - x' + 1,5421\ m' = \dots\dots\ 0945$	$- 0,0054$
3	$9868 - x' + 1,5487\ m' = \dots\dots\ 0949$	$- 0,0050$
4	$9898 - x' + 1,5512\ m' = \dots\dots\ 0992$	$- 0,0007$
5	$9965 - x' + 1,5466\ m' = \dots\dots\ 1035$	$+ 0,0036$
6	$9981 - x' + 1,5426\ m' = \dots\dots\ 1029$	$+ 0,0030$
7	$9980 - x' + 1,5360\ m' = \dots\dots\ 0993$	$- 0,0006$
8	$1728,0014 - x' + 1,5320\ m' = \dots\dots\ 1006$	$+ 0,0007$
9	$0049 - x' + 1,5300\ m' = \dots\dots\ 1031$	$+ 0,0032$
10	$0070 - x' + 1,5295\ m' = \dots\dots\ 1049$	$+ 0,0050$
Mittel	$L = 1727,^{L}9962 - x' + 1,5405\ m' = 1729,^{L}0999$	

Die Summe der Quadrate der übrigbleibenden Unterschiede ist

$$0,00012639$$

und daher der mittlere Fehler einer Vergleichung der Mefsstangen mit der Toise

$$= \sqrt{\frac{0,00012639}{10-1}} = 0,^{L}003748$$

Mit Hülfe des hier gefundenen Werthes von L und der im vorigen §. bestimmten Gröfsen, findet man die Längen der 4 Mefsstangen, welche zu den Angaben a, b, c und d ihrer Metallthermometer gehören, wie folgt:

$$\text{Stange № I} \dots\ l' = 1728,^{L}8130 - 0,53027 \cdot a$$
$$\text{— II} \dots\ l'' = 1729,4930 - 0,55092 \cdot b$$
$$\text{— III} \dots\ l''' = 1729,0276 - 0,56308 \cdot c$$
$$\text{— IV} \dots\ l^{iv} = 1729,0659 - 0,56485 \cdot d$$

Im Jahre 1834 (Gradmessung Seite 26) waren dafür folgende Werthe gefunden worden:

$$\text{Stange № I} \dots\ l' = 1728,^{L}8152 - 0,54033 \cdot a$$
$$\text{— II} \dots\ l'' = 1729,5153 - 0,55976 \cdot b$$
$$\text{— III} \dots\ l''' = 1729,0454 - 0,57575 \cdot c$$
$$\text{— IV} \dots\ l^{iv} = 1729,0909 - 0,58103 \cdot d$$

Die Stange № I, welche in beiden Fällen direkt mit den Toisen verglichen wurde, stimmt bis auf $0,^{L}0022$ mit der Königsberger Vergleichung überein, dagegen sind aber die Längen der drei übrigen Stangen beträchtlich kürzer gefunden worden. Der Grund davon ist theils in einer Abnutzung

zu suchen, theils auch darin, dafs die etwas verrosteten Schneiden mit Terpentinöl abgerieben werden mufsten.*) Beide Gründe erscheinen indessen unerheblich gegen das Verwerfen der hölzernen Kasten durch die Einwirkung der Hitze, wodurch eine geringe Biegung der eisernen Unterlagen, auf denen die Stangen ruhen, im vertikalen Sinne entstanden sein kann. Dies zu ermitteln ist zwar versucht worden, ohne jedoch ein genügendes Resultat zu erlangen, und da die Längen der Stangen, in ihrer gegenwärtigen Lage in den Kasten, neu ermittelt wurden, so dafs daraus kein nachtheiliger Einflufs für die Messung der Grundlinie zu befürchten war, so glaubte man davon abstehen zu dürfen.

Auch die Coeffizienten der Angaben der Metallthermometer sind kleiner gefunden worden als in Königsberg, woraus eine Verminderung der Ausdehnungsfähigkeit des Metalls zu folgen scheint.

---

*) Als die Stangen vor der Vergleichung aus den hölzernen Kasten herausgenommen wurden, um gereinigt und in allen ihren Theilen untersucht zu werden, fand man die Zinkstangen an einigen Stellen stark mit Oxyd überzogen, welches der an diesen Stellen eingedrungenen Feuchtigkeit zugeschrieben wurde. Die Eisenstangen waren, so weit die darauf liegenden Zinkstangen reichen, vom Rost gänzlich frei, dagegen aber fand sich an den Enden der vertikalen Schneiden, die um etwa 2 Zoll unter der Zinkstange hervorragen, etwas Rost, der indessen nicht schwierig zu entfernen war. Es scheint, dafs eine galvanische Wirkung beider Metalle auf einander eine stärkere Rostbildung verhindert habe.

§. 6. Vergleichung der Quecksilber- und Metallthermometer und Bestimmung der Ausdehnungen des Eisens und Zinks an den vier Meſsstangen.

Die Quecksilberthermometer in den Kasten der Meſsstangen waren in ihrer Fassung locker geworden, und muſsten von Neuem befestigt werden. Bei dieser Gelegenheit wurden sie mit einem Normalthermometer verglichen und so gestellt, daſs sie sämmtlich bei $+ 16^0$ die Temperatur richtig angaben. Bei 0 Grad betrugen die von Herrn *Martins* gefundenen Correkturen für die Stange № I $-0^\circ{,}3$; für № II $-0^\circ{,}3$; für № III $+0^\circ{,}1$ und für № IV 0°. Hiernach hätten die beobachteten Quecksilber-Temperaturen verbessert werden können; es wurde indessen vorgezogen, die von *Bessel* (Gradmessung Seite 28) sehr sorgfältig ermittelten Verbesserungen, mit Berücksichtigung der neuen Stellung der Thermometerröhren zu benutzen. Es wurden nämlich in der Correktions-Tafel, die *Bessel* am angeführten Orte mitgetheilt hat, die Verbesserungen bei $+ 16^0$, mit entgegengesetztem Zeichen zu allen übrigen hinzugefügt, und danach die Angaben der Quecksilber-Thermometer berichtigt.

Obgleich die auf diese Weise berichtigten Quecksilber-Temperaturen wenig Zweifel gegen ihre Sicherheit zulassen, so bietet doch, abgesehen hiervon, ihre Vergleichung mit den Metallthermometern noch groſse Schwierigkeiten dar, denn die ersten zeigen alle Temperatur-Veränderungen weit früher an als die letzten. Aus diesem Grunde konnten hier nur diejenigen, bei der Vergleichung der Stangen gemachten, Beobachtungen benutzt werden, wo die Temperaturen des Zimmers und der Stangen sich sehr nahe ausgeglichen hatten. Es sind dies die Beobachtungen, welche in der nachfolgenden Zusammenstellung in den ersten 5 Reihen aufgeführt sind. Alle anderen Vergleichungen des §. 4., wo die Stangen künstlich erwärmt in dem kälteren Zimmer auf den Comparateur gebracht wurden, muſsten ausgeschlossen werden. Die übrigen, unten in den letzten 5 Reihen aufgeführten Vergleichungen beider Thermometer sind aus der Basismessung selbst entnommen. Es wurden hierzu nur solche Beobachtungen ausgewählt, bei denen sich mindestens innerhalb $\frac{3}{4}$ Stunden die Quecksilber- und Metallthermometer nur unmerklich verändert hatten, bei denen man also glaubte annehmen zu dürfen, daſs die Temperaturen sich ziemlich nahe ausgeglichen hätten.

R	*a*	*R*	*b*	*R*	*c*	*R*	*d*
7,013°	1,8335 L	6,931°	1,9064 L	7,023°	1,8338 L	7,035°	1,8725 L
7,190	1,8231	7,109	1,8955	7,121	1,8249	7,208	1,8635
8,275	1,7700	8,046	1,8403	7,236	1,8211	7,513	1,8581
8,317	1,7665	8,260	1,8364	8,201	1,7696	8,578	1,7968
13,916	1,6029	13,567	1,5975	13,584	1,5269	13,385	1,5709
14,600	1,4693	15,183	1,5488	14,621	1,4783	14,356	1,5155
20,017	1,2420	20,033	1,3405	19,722	1,2629	19,690	1,3035
22,383	1,1285	22,700	1,2212	22,252	1,1580	22,803	1,1944
22,680	1,1188	22,606	1,2212	22,291	1,1460	22,310	1,1945
23,229	1,0949	22,967	1,2003	22,602	1,1201	23,085	1,1552

Jede Zahl in dieser Tabelle ist das arithmetische Mittel aus 6 Beobachtungen.

Bedeutet o die Angabe des Metallthermometers bei 0° R., und p die Veränderung desselben für 1° R., so kann man die beliebigen Angaben der Metallthermometer a, b, c, d durch die folgenden Ausdrücke darstellen, in denen R die den Angaben a, b .... entsprechenden Temperaturen in Réaumurschen Graden bezeichnet.

$$a = o' - Rp'$$
$$b = o'' - Rp''$$
$$c = o''' - Rp'''$$
$$d = o^{\text{iv}} - Rp^{\text{iv}}$$

Jede dieser Gleichungen enthält zwei Unbekannte; es sind aber in der obigen Zusammenstellung 10 solcher Gleichungen vorhanden, sie müssen daher nach der Methode der kleinsten Quadrate aufgelöst werden, und geben alsdann folgende Werthe:

$$a = \overset{L}{2,14451} - R \cdot 0,045357$$
$$b = 2,19595 - R \cdot 0,043089$$
$$c = 2.14156 - R \cdot 0,044755$$
$$d = 2.17568 - R \cdot 0,044065$$

Setzt man in diesen Formeln für R die beobachteten Temperaturen, so müssen sich die diesen Temperaturen entsprechenden Angaben der Metallthermometer daraus ergeben. Die Abweichungen von den Beobachtungen sind entweder Beobachtungsfehler, oder sie haben ihren Grund in einer Ungleichheit der Temperatur der Stangen und der Quecksilber-Thermometer.

Unterschiede der Formeln von den Beobachtungen:

a	b	c	d
L	L	L	L
+ 0,0071	+ 0,0091	+ 0,0066	+ 0,0068
+ 0,0047	+ 0,0059	+ 0,0020	+ 0,0054
+ 0,0008	— 0,0090	+ 0,0034	+ 0,0135
+ 0,0008	— 0,0036	— 0,0049	— 0,0009
— 0,0104	— 0,0139	— 0,0067	— 0,0150
— 0,0130	+ 0,0071	— 0,0089	— 0,0276
+ 0,0054	+ 0,0078	+ 0,0040	— 0,0045
— 0,0008	+ 0,0034	+ 0,0123	+ 0,0235
+ 0,0030	— 0,0007	+ 0,0021	+ 0,0019
+ 0,0040	— 0,0060	— 0,0099	— 0,0032

Diese Unterschiede sind beträchtlich gröfser als die möglichen Beobachtungsfehler sie erwarten lassen; besonders ist dies bei der vierten Stange der Fall. Der Grund davon liegt offenbar darin, dafs die Temperaturen der Quecksilber- und Metallthermometer sich, selbst unter den oben angegebenen Umständen, noch nicht vollständig ausgeglichen hatten.

Bezeichnet man jetzt die Ausdehnung des Eisens der 4 Mefsstangen für einen Grad Réaumur durch e', e'', e''', e^{iv}; die des Zinks durch z', z'', z''', z^{iv}; die Längen der Eisenstangen in der Temperatur des schmelzenden Eises durch E', E'', E''', E^{iv}; die der Zinkstangen durch Z', Z'', Z''', Z^{iv}, so hat man die Länge beider für die Temperatur R, z. B. für die erste Stange

$$= E' \, (1 + e'R) \quad \text{und} \quad = Z' \, (1 + z'R)$$

Die der Temperatur R entsprechende Veränderung der Länge der Stange ist daher $= E'e'R$, und für 1° Réaumur $= E'e'$.

In §. 1. hatten wir die der Angabe a des Metallthermometers entsprechende Veränderung der Länge der Stange $= am'$ gefunden. Daraus folgt, dafs für eine andere Angabe $a + x$ die Veränderung der Länge der Stange $= (a + x)\, m'$ sein wird. Zieht man von diesem Werth den vorhergehenden ab, so ergiebt sich, dafs für eine Veränderung des Metallthermometers um x, die entsprechende Veränderung der Länge der Stange $= x m'$ sein mufs. Wird nun $x = p'$, gleich der Veränderung des Metallthermometers für 1° Réaumur, so erhält man die Veränderung der Länge der Stange für 1° R. $= p'm'$; oben hatten wir dieselbe aber auch $= E'e'$ gefunden, daher ist

$$E'e' = p'm'$$

$$\text{folglich } e' = \frac{p'm'}{E'} \quad \ldots\ldots \; 1.$$

Ferner ist $Z'z'$ die Veränderung der Zinkstange für 1° R., und $Z'e'$ die Veränderung einer gleich langen Eisenstange. An dem Metallthermometer zeigt sich aber der Unterschied der Ausdehnungen gleicher Längen von Eisen und Zink, folglich ist auch für 1° R.

$$p' = Z'(z' - e')$$

und daher $z' - e' = \frac{p'}{Z'}$ .... 2.

Für die übrigen Stangen erhält man analoge Ausdrücke.

Nach den Ermittelungen in §. 5. und den vorhin gefundenen Angaben des Metallthermometers bei 0° R. findet man die Längen der 4 Meſsstangen im schmelzenden Eise wie folgt:

$$\begin{aligned} E' &= 1728{,}\overset{L}{8}130 - 2{,}14451\ m' = 1727{,}\overset{L}{6}758 \\ E'' &= 1729{,}4930 - 2{,}19595\ m'' = 1728{,}2832 \\ E''' &= 1729{,}0276 - 2{,}14156\ m''' = 1727{,}8217 \\ E^{\text{IV}} &= 1729{,}0659 - 2{,}17568\ m^{\text{IV}} = 1727{,}8370 \end{aligned}$$

Da nun die Zinkstangen um die Länge der Stahlkeile ($= 26{,}\overset{L}{0}$) und um die Angabe der Metallthermometer kürzer als die Meſsstangen sind, so erhält man:

$$\begin{aligned} Z' &= 1727{,}\overset{L}{6}758 - 26{,}0 - 2{,}1445 = 1699{,}\overset{L}{5}313 \\ Z'' &= 1728{,}2832 - 26{,}0 - 2{,}1960 = 1700{,}0872 \\ Z''' &= 1727{,}8217 - 26{,}0 - 2{,}1416 = 1699{,}6801 \\ Z^{\text{IV}} &= 1727{,}8370 - 26{,}0 - 2{,}1757 = 1699{,}6613 \end{aligned}$$

Mit Hülfe dieser Werthe findet man nun aus den Formeln 1. und 2. die Ausdehnungen für 1° R. wie folgt:

$$\begin{array}{lll} e' = 0{,}000013921 & z' - e' = 0{,}000026688 & z' = 0{,}000040609 \\ e'' = 0{,}000013735 & z'' - e'' = 0{,}000025345 & z'' = 0{,}000039080 \\ e''' = 0{,}000014585 & z''' - e''' = 0{,}000026332 & z''' = 0{,}000040917 \\ e^{\text{IV}} = 0{,}000014405 & z^{\text{IV}} - e^{\text{IV}} = 0{,}000025926 & z^{\text{IV}} = 0{,}000040331 \end{array}$$

In Bezug auf die Meſsstange № II muſs bemerkt werden, daſs die Zinkstange des Metallthermometers ihre Lage auf der Eisenstange etwas verändert hat, und daſs die Mitte ihrer Schneide nicht mehr genau dem senkrechten Stahlkeil gegenüber liegt.

1834 wurden in Königsberg (Gradmessung Seite 32.) die obigen Werthe sämmtlich gröſser gefunden, und zwar:

$e' = 0{,}000014367$	$z' - e' = 0{,}000027029$	$z' = 0{,}000041497$
$e'' = 0{,}000014818$	$z'' - e'' = 0{,}000026911$	$z'' = 0{,}000041729$
$e''' = 0{,}000015015$	$z''' - e''' = 0{,}000026509$	$z''' = 0{,}000041524$
$e^{IV} = 0{,}000015202$	$z^{IV} - e^{IV} = 0{,}000026597$	$z^{IV} = 0{,}000041799$

Obgleich hierin eine Bestätigung der am Ende des vorigen §. ausgesprochenen Vermuthung, dafs die Ausdehnungen des Eisens und des Zinks abgenommen haben, zu liegen scheint, so darf doch nicht unberücksichtigt bleiben, dafs ein grofser Theil dieser Unterschiede durch eine Ungleichheit der Temperaturen des Quecksilbers und der Stangen erklärt werden kann.

---

§. 7. Bestimmung der Neigungen der Mefsstangen durch die Angaben der Wasserwagen.

Die horizontale Lage einer Mefsstange wird durch zwei zusammen gehörige Beobachtungen gefunden. Zuerst bringt man die Axe einer Stange mit den Schneiden der Cylinder auf dem Comparateur in eine gerade Linie, läfst alsdann die Wasserwagen einspielen und liest die Angabe der Schraube ab. Hierauf kehrt man die Stange um 180° um, bringt ihre Axe mit den Schneiden der Cylinder wieder in eine gerade Linie, läfst die Wasserwage einspielen, und liefst abermals die Angabe der Schraube ab. Das Mittel aus beiden Ablesungen giebt die der horizontalen Lage der Stange entsprechende Stellung der Schraube.

Die Blasen in den Röhren der Wasserwagen waren sämmtlich so grofs geworden, dafs sie keine Beobachtung mehr zuliefsen; die Röhren mufsten daher herausgenommen und von Neuem gefüllt werden. Dadurch sind die neuen Angaben gegen die früheren in der Gradmessung gänzlich verändert und wie folgt gefunden worden:

1846	№ I		№ II		№ III		№ IV	
	Rev.	$\frac{1}{50}$	Rev.	$\frac{1}{50}$	Rev.	$\frac{1}{50}$	Rev.	$\frac{1}{50}$
	12	3,25	10	45,85	10	47,35	10	6,25
März 20	12	3,15	10	44,70	10	49,25	10	5,80
	12	3,20	10	45,27	10	49,25	—	—
Mittel...	12	3,20	10	45,27	10	48,62	10	6,03

Wenn bei diesen Stellungen der Schrauben die Blasen der Wasserwagen in der Mitte stehen, so sind die Axen der Stangen horizontal.

Die Höhenänderung des einen Endes der Stangen, die gerade einer vollen Umdrehung der Schrauben entspricht, wurde ebenfalls untersucht, und so nahe mit den Angaben in der Gradmessung übereinstimmend gefunden, dafs die dort angegebenen Werthe unverändert beibehalten werden konnten. Dieselben sind:

№ I.	№ II.	№ III.	№ IV.
$7{,}^{L}7505$	$7{,}^{L}598$	$7{,}^{L}768$	$7{,}^{L}957$

Wenn z. B. das eine Ende der Stange № I gegen das andere um $7{,}^{L}7505$

erhöht oder erniedrigt wird, so mufs die Schraube der Wasserwage, vorwärts oder rückwärts, einen vollen Umgang machen, um die Blase in die Mitte zu bringen.

Bezeichnet man eine dieser letzteren Zahlen durch q, die der horizontalen Lage der Mefsstange, zu welcher sie gehört, entsprechende Angabe ihrer Schraube durch S, so erhält man die zu einer anderen Angabe s derselben gehörige Neigung i durch die Formel:

$$tang.\ i = \frac{s - S}{l} \cdot q$$

Durch Multiplikation der Länge der Mefsstange mit dem Cosinus der Neigung i erhält man die auf die horizontale Ebene reducirte Länge der Stange. Da aber zwischen je zwei Stangen sich ein, durch den dazwischen geschobenen Glaskeil, in der Axe der Stange gemessener Zwischenraum befindet, so mufs derselbe vor der Multiplikation mit Cos i noch der Länge der Stange hinzugefügt werden. Nennt man diesen Zwischenraum n, so findet man die Reduction $= -(l + n)(1 - \text{Cos}\ i)$. Da die vorgekommenen Neigungen aber nur gering waren, so kann man sich näherungsweise begnügen mit der Formel:

$$Reduction = -\frac{(l+n)}{l} \cdot \frac{(s-S)^2}{2l} \cdot q^2$$

Die mittleren Werthe der Mefsstangen l', l'', l''', l^{IV} und der Zwischenräume n', n'', n''', n^{IV} waren:

$$\begin{array}{llll} l' & = 1728{,}157 & n' & = 1{,}600 \\ l'' & = 1728{,}778 & n'' & = 1{,}572 \\ l''' & = 1728{,}338 & n''' & = 1{,}604 \\ l^{IV} & = 1728{,}361 & n^{IV} & = 1{,}602 \end{array}$$

Hieraus folgen die zur Reduction auf den Horizont angewendeten Formeln:

$$\begin{aligned} Log.\ Reduction &= 8{,}24045 + 2\ log.\ (s' - S') \\ &= 8{,}22302 + 2\ log.\ (s'' - S'') \\ &= 8{,}24236 + 2\ log.\ (s''' - S''') \\ &= 8{,}26324 + 2\ log.\ (s^{IV} - S^{IV}) \end{aligned}$$

Durch Multiplikation von $(l + n)$ mit dem Sinus des Neigungswinkels i, erhält man ähnliche Ausdrücke für die Erhöhung oder Erniedrigung des einen Endes der Stange gegen das andere, und kann daraus die Höhen sämmtlicher

Stangen, und die mittlere Höhe der gemessenen Grundlinie ableiten, die man zur Reduction auf die Meeresfläche kennen mufs.

Da aber im vorliegenden Fall die Messung der Grundlinie auf der wenig geneigten Chaussee vorgenommen wurde, so kann man diese Rechnung sparen, und die mittlere Höhe ihrer Endpunkte zur Reduction auf die Meeresfläche benutzen.

---

§. 8. Wahl der gemessenen Grundlinie.

Die Hauptbedingungen, welche bei der Auswahl der Grundlinie zur Richtschnur genommen wurden, waren folgende:

1. Die Erfahrungen, welche bei der Messung der Königsberger Grundlinie gemacht worden waren, ließsen es wahrscheinlich erscheinen, daſs man noch günstigere Resultate erlangen würde, wenn die zu messende Linie nicht über Felder und Wiesen, bald auf bald absteigend, hinwegginge, sondern wenn sie so gewählt werden könnte, daſs sie auf einem festen, stetig geneigten Boden fortliefe. Da diese Vortheile am leichtesten auf einer Chaussee zu erreichen sind, so wurde die Auswahl der Grundlinie an die Bedingung geknüpft, daſs sie auf einer Chaussee liegen müsse.
2. Die Dreieckspunkte, welche zur Verbindung der Grundlinie mit den Seiten der Hauptdreiecke dienen, müssen so erhaben sein, daſs die Gesichtslinien nirgends dem Erdboden sehr nahe kommen, weil durch die starke Erwärmung der Luftschichten nahe am Boden, wenn nicht eine Ablenkung der Sehlinie, doch ein starkes Zittern der Objecte und Undeutlichkeit im Sehen hervorgebracht wird.
3. Die Dreiecke selbst müssen in sich eine gute Form, d. h. nicht zu kleine Winkel haben, und die von der Grundlinie aus bestimmten Dreieckspunkte mehrfach controlirt sein.

Eine diesen Anforderungen entsprechende Lokalität fand sich 1½ Meilen von Berlin, auf der Chaussee nach Zossen, zwischen den Dörfern Mariendorf und Lichtenrade, wo die Grundlinie so gewählt wurde, daſs die gegen 70 Fuſs hohen stumpfen steinernen Thürme von Buckow und Marienfelde die nächsten Dreieckspunkte bilden. Von dieser ersten Vergröſserung der Grundlinie *Buckow Marienfelde* aus lieſs sich für die weitere Vergröſserung derselben nach allen Seiten hin ein vortheilhaftes Dreiecksnetz bilden, welches auf alle drei Seiten des ersten Hauptdreiecks *Berlin Colberg Eichberg* führt. Die Tafel II. giebt eine Übersicht von dieser Verbindung und von allen beobachteten Control-Richtungen.

Das einzige Ungünstige bei dieser Wahl der Grundlinie war, daſs die Endpunkte derselben nicht von einander gesehen werden konnten, weil sich

ungefähr in der Mitte eine Terrainwelle hinzieht, die um mehrere Fufse höher ist als die Endpunkte. Um diesen Übelstand, wenn es anders einer genannt werden kann, zu beseitigen, gab es zwei Mittel: entweder die Endpunkte mufsten um so viel erhöht werden, bis die Sichtbarkeit erreicht wurde, oder man mufste die Grundlinie in zwei Theile zerlegen. Das Letztere wurde gewählt.

Nachdem das Project auf diese Weise zur Reife gediehen war, wurde bei der Königlichen Regierung in Potsdam die Erlaubnifs nachgesucht, die Grundlinie auf der Chaussee messen zu dürfen, die sogleich sehr bereitwillig ertheilt wurde.

Einige unerhebliche Schwierigkeiten, welche sich auf der frequenten Strafse im Verlauf der Arbeit zeigten, wurden durch die Unterstützung des Wegebaumeisters Herrn *Blankenhorn* leicht beseitigt, so dafs die ganze Operation, die von Ende Mai bis Anfangs August gedauert hat, ohne alle Störung oder Unterbrechung beendigt werden konnte.

Die Pfeiler zur Bezeichnung der Endpunkte der Grundlinie sind von dem Maschinen-Baumeister Herrn *Freund* höchst zweckmäfsig angefertigt worden. Ein solcher Pfeiler besteht aus einer Eisenplatte ab, die auf vier gufseisernen Röhren ruht, und vermittelst vier langen Bolzen cd an eine zweite Eisenplatte gh im Boden angeschraubt wird. Fig. 2. zeigt einen, auf der Richtung der Grundlinie senkrechten, und zugleich durch die Mitte der Platten gehenden Durchschnitt eines solchen Pfeilers.

Die obere Platte ab von Gufseisen, geschliffen $1\frac{1}{8}$ Zoll stark, ist quadratisch, hat 18 Zoll Seitenlänge, und in der Mitte ein feines, etwa $0,^{L}04$ im Durchmesser haltendes Loch, welches das Centrum darstellt. Die vier gufseisernen Röhren haben 3 Zoll äufseren Durchmesser, sind 5 Fufs $2\frac{1}{4}$ Zoll lang, und an beiden Enden winkelrecht abgedreht. Die Bolzen cd, welche durch beide Platten und die Röhren hindurch gehen, sind von Schmiedeeisen, $1\frac{1}{2}$ Zoll stark und 5 Fufs 9 Zoll lang. Unmittelbar unter der unteren Platte haben sie Schlitze, wo eiserne Keile ef durchgeschoben sind, und unmittelbar über der oberen Platte endigen sie in eine Schraube mit einer Schraubenmutter c. Um die Keile ef einschieben zu können, sind in dem Mauerwerk die Löcher $iklm$ durch Einmauern von Holzprismen gebildet, die nachher entfernt wurden.

Die untere Platte gh ist ebenfalls quadratisch, hat aber $2\frac{1}{2}$ Fufs Seite und ist $1\frac{1}{2}$ Zoll dick, mit Verstärkungen nn an den Stellen, wo die Röhren

aufstehen. Sie ist durch vier schmiedeeiserne Anker *oo*, die $3\frac{3}{4}$ Fufs lang sind, mittelst Schraubenmuttern über der Platte mit dem Fundament verbunden. Die Anker *oo* wurden auf einer Kalksteinunterlage möglichst vertikal gestellt, und das Fundament bis 1 Fufs unter der Platte mit Kalksteinen aufgemauert. Die weitere Aufmauerung geschah mit Mauersteinen und englischem Cement. Die Platte *gh* selbst wurde dann mit Cement eingegossen, und vor dem Festwerden durch die Schraubenmuttern *o* in die horizontale Lage gebracht und fest angezogen. In der Mitte der Platte *gh* befindet sich ein bewegliches Centrum *p*, dessen Einrichtung in Fig. 3. und 4. zu ersehen ist. Die Centrums-Platte (Fig. 3.) besteht aus Schmiedeeisen, und hat einen messingenen Ansatz *q* (Fig. 3. und 4.), auf dem das Centrum durch ein feines Kreuz bezeichnet ist; sie ist auf der Platte *gh* (Fig. 2.), so lange die Schrauben *rr* nicht angezogen sind, durch den Spielraum verschiebbar, den die Öffnungen *tt* in derselben den Schraubenspindeln *s* geben.

Nachdem im Boden das Fundament gelegt, und die Platte *gh* fest damit verbunden war, wurden vier Röhren aufgestellt, die obere Platte *ab* darauf gelegt, die Bolzen *cd* durchgesteckt, die Keile *ef* unten vorgeschoben, und nun die Schraubenmuttern *c* über der oberen Platte angezogen. Hierauf wurde im Centrum der oberen Platte ein Loth aufgehängt, der Kreuzschnitt des unteren beweglichen Centrums *p* genau eingelothet, und dann die Schrauben *rr* angezogen. Eine nach der Basismessung, vor Wegnahme der Pfeiler wiederholte Lothung zeigte nicht die geringste Verschiebung.

Um die Pfeiler gegen Muthwillen zu schützen, wurden sie mit einem hölzernen Mantel, oben mit verschliefsbarem Deckel, umgeben. Dieser Mantel war am Boden auf hölzernen Unterlagen mit Holzschrauben befestigt, und wurde bei der Messung der Grundlinie ganz abgehoben, bei den Winkelmessungen aber brauchte blofs der Deckel geöffnet zu werden. Eine starke Holzbarriere in 2 Fufs Entfernung schützte aufserdem die Pfeiler gegen das Anfahren der Wagen.

Diese Einrichtung der Pfeiler gewährte, aufser ihrer grofsen Festigkeit, noch folgende Vortheile:

1. Die Mefsstangen konnten zwischen den Röhren, welche die obere Platte tragen, und die im Lichten 11 Zoll auseinander stehen, in der Richtung der Grundlinie bequem unter dem Centrum hindurch geschoben werden, wodurch erlangt wurde, dafs bei dem Beginn der Messung die horizontale Schneide der ersten Mefsstange unmittelbar

an das im Centrum aufgehängte Loth angelegt, und am Ende der Messung das übrigbleibende Stück, zwischen der vertikalen Schneide der letzten Stange und dem im Centrum des Endpfeilers aufgehängten Loth, bequem und sicher gemessen werden konnte.

2. Nach Beendigung der Messung der Grundlinie war nur nöthig, die oberen Schrauben *c* zu lösen, und dann die Keile *ef* unten herauszuziehen, um die oberen Theile der Pfeiler leicht und ohne Erschütterung von den unteren Platten *gh* zu trennen, die zur dauernden Bezeichnung der Endpunkte im Boden verblieben sind.

Auf dem, auf der Ostseite der Chaussee befindlichen Sommerwege, in etwa 2 Fuſs Abstand von den Prellsteinen, wurden in der oben beschriebenen Art drei Pfeiler errichtet.

Der 1te oder der südliche Endpunkt der Grundlinie dem Nummerstein № 179 gerade gegenüber.

Der 2te oder der Mittelpunkt der Grundlinie, 4 Ruthen 8 Fuſs nördlich von dem Stein № 164, und

der 3te oder der nördliche Endpunkt, 9 Fuſs 6 Zoll nördlich von dem Stein № 148.

Die durch die Nummersteine auf der Chaussee, welche je 20 Ruthen von einander entfernt sind, näherungsweise bekannten Distancen wurden benutzt, um die Pfeiler so zu setzen, daſs ihre Entfernungen untereinander nahe aliquote Theile der Meſsstangenlängen wurden.

§. 9. Verfahren bei der Messung der Grundlinie.

Nachdem die Pfeiler gesetzt waren, wurde die Linie näherungsweise abgesteckt, damit bei dem Messen selbst die Böcke, auf welche die Mefsstangen zu liegen kamen, nahe richtig aufgestellt werden konnten. Da aber die Pfähle, zur Bezeichnung der Linie, auf der Chaussee selbst nicht eingeschlagen werden konnten, theils weil die Kiesdecke des Sommerweges zu hart war, theils weil die Pfähle dem Fuhrwerk hinderlich, und auch durch dasselbe zerstört worden wären, so wurden sie in etwa 3 Fufs Abstand von der Grundlinie, in einer mit dieser parallelen, zwischen die Chausseebäume fallenden Richtung eingeschlagen. Das hierbei beobachtete Verfahren war einfach folgendes: Zuerst wurde ein 8zölliger Theodolit auf einem Endpfeiler aufgestellt, und nach einer Marke über dem Centrum des nächsten Pfeilers in die Linie gebracht; hierauf wurde an der Stelle, wo ein Pfählchen eingeschlagen werden sollte, ein senkrechter Stab mittelst des Theodolitenfernrohrs alignirt, und ein zweiter 3 Fufs langer Stab rechtwinklig gegen die Grundlinie daran gelegt, und am anderen Ende desselben der Pfahl bis auf 1 Zoll über dem Boden eingeschlagen. Dies Verfahren wurde von 20 zu 20 Schritt wiederholt. Bei dem Messen der Grundlinie wurde derselbe 3 Fufs lange Stab an den nächsten Pfahl, in derselben Art wie vorhin, angelegt, danach eine Schnur in der Richtung der Grundlinie ausgespannt, und die Linie nach Art der Zimmerleute durch einen Schnurschlag auf dem geebneten Boden markirt. Nach diesem Schnurschlage wurden die Bretter gelegt und die Böcke darüber aufgestellt. Da die Erfahrung gelehrt hat, dafs ein Brett auf ebenem und festem Sandboden mindestens eben so fest und sicher liegt, als auf eisernen Nägeln, so wurden diese Nägel, welche bei der Messung der Königsberger Grundlinie angewendet wurden, ganz fortgelassen, und die Bretter unmittelbar auf den Boden so aufgelegt, dafs ihre Mittellinie sich senkrecht über dem Schnurschlage befand. Die Entfernung der Bretter unter einander wurde durch eine Latte von der Länge der Mefsstangen abgemessen. Jede Mefsstange erhält 2 Böcke; das wagerechte Ende der Stange einen Bock mit einer Schraube zum Heben und Senken, das andere Ende der Stange einen Bock mit einem aufgelegten Brett, welches durch zwei untergeschobene Keile gehoben oder gesenkt werden kann.

Wenn die Bretter gelegt waren, wurden die Böcke darauf gestellt, jeder am Fufs mit einem halben Centner belastet, und dann die Mefsstangen aufgelegt. Wenn die Stangen auf den Böcken nicht ganz fest lagen, so wurden von der Seite Keile untergeschoben.

Die einzelnen bei dem Messen vorkommenden und sich immer wiederholenden Geschäfte sollen nun, zur vollständigen Übersicht, der Reihenfolge nach aufgezählt werden.

1. Nachdem auf dem Pfeiler, wo die Messung beginnen sollte, und auf dem nächsten Pfeiler Marken aufgestellt sind, stellt ein Beobachter in einer Entfernung von 50 bis 60 Ruthen vom Anfangspunkt einen Theodoliten nach den Alignements-Pfählen zuerst näherungsweise auf, und bringt ihn dann mittelst der Marken auf den Pfeilern genau ins Alignement. Das Geschäft dieses Beobachters besteht darin, die ihm zugekehrten vertikalen Schneiden der Mefsstangen durch Winken mit einer Fahne in die Vertikalebene der Grundlinie einzurichten.
2. Sobald der Theodolit aufgestellt ist, wird der Boden am Anfangspunkt geebnet, die Schnur, vom Mittelpunkt des Pfeilers aus, in der Richtung der Grundlinie durch zwei Mann ausgespannt, und von einem dritten der Schnurschlag am Boden markirt, und dann dies Geschäft von Pfahl zu Pfahl fortgesetzt.
3. Nach dem Schnurschlage werden zunächst die beiden Bretter für die erste Stange gelegt, und die Böcke mit ihrer Belastung aufgestellt. Hierzu sind ebenfalls drei Mann erforderlich, die ihr Geschäft, das Abmessen der Entfernungen der Bretter, das Legen derselben und Aufstellen der Böcke, ungestört fortsetzen.
4. Von zwei Stangenträgern wird nun die Stange № I. auf die beiden ersten Böcke gelegt, und das horizontale Ende derselben zwischen die Säulen des Pfeilers bis nahe an das Centrum geschoben, während das andere Ende vorläufig nach dem Augenmafs in die Richtung der Grundlinie gebracht wird. Hierauf wird die Mitte des horizontalen Endes, vermöge der an der Mefsstange befindlichen Schraube, vorsichtig mit dem im Centrum des Pfeilers aufgehängten Loth in Berührung gebracht, und dann das andere Ende der Stange von dem Beobachter am Theodoliten, der durch eine aufgehobene Fahne aufmerksam gemacht wird, genau in die Linie eingerichtet. Sobald dies geschehen ist, wird die Stange № II. so aufgelegt, dafs die Mitte der

horizontalen Schneide der vertikalen von № I. gegenübersteht, und von einem besonders dazu bestimmten Beobachter das Intervall zwischen beiden Stangen so regulirt, dafs es vermittelst der Glaskeile abgelesen werden kann. Wenn dies geschehen ist, wird das vordere Ende dieser Stange von dem Beobachter am Theodoliten ebenfalls in die Linie eingerichtet, und dann mit dem Legen der folgenden Stangen in derselben Weise fortgefahren, bis alle vier Stangen gelegt sind.

5. Nachdem alle vier Stangen richtig lagen, wurden die Wasserwagen eingestellt, und an der Stange № I. abgelesen:
   a. Die Angabe der Schraube der Wasserwage.
   b. Das Quecksilberthermometer im Kasten.
   c. Das Metallthermometer.
   d. Der Zwischenraum zwischen № I. und № II.

   Dieselben Ablesungen wurden hierauf an der Stange № II. und dem Zwischenraum zwischen № II. und № III. gemacht. Nun wurde № I. fortgenommen und vor № IV. aufgestellt, und dann folgten die Ablesungen an der Stange № III. In dieser Weise wurde fortgefahren. Abgelesen wurde immer an der vorletzten Stange, und nur dann, wenn alle vier Stangen gelegt waren. Um möglichen Irrthümern vorzubeugen, wurden die Ablesungen von zwei verschiedenen Beobachtern doppelt gemacht; der eine las mit dem Keil № III., der andere mit dem Keil № IV. ab; ein dritter schrieb die Beobachtungen in das Tagebuch und achtete auf vorkommende Differenzen.

Das bisher erwähnte Personal besteht also aus 5 Beobachtern und 8 Arbeitern, zu denen noch 2 oder 3 Hülfsarbeiter für das Tragen der Gewichte, Böcke, Bretter etc. hinzukommen.

Die Bezeichnung des Punktes, wo am Abend aufgehört werden sollte, geschah in der Art, dafs nach den vorläufigen Abmessungen beim Legen der Bretter, einige Stangenlängen voraus, ein 2 Fufs langes, 2 Fufs tiefes und 1 Fufs breites Loch an einer Stelle gemacht wurde, wo man wufste, dafs das hintere Ende (die horizontale Schneide) einer Stange hinfallen würde. In diesem Loche wurde ein $1\frac{1}{2}$ Fufs langer, etwa 9 Zoll im Gevierte haltender Klotz wagerecht eingestampft, so dafs die Oberfläche frei blieb. Wenn die vorderste Stange über dem Klotz angekommen war, wurde von der Schneide

heruntergelothet, und auf dieser Stelle eine 3 Zoll im Durchmesser haltende Bleiplatte aufgenagelt. Die Messung ging dann so lange fort, bis sich zwei Stangen disseit und zwei jenseit des Festlegungspunktes befanden, und sobald die Ablesungen über dem Festlegungspunkt gemacht waren, wurde an der wagerechten Schneide ein Loth mit einer feinen Spitze herabgelassen, und die Spitze im Blei fein abgedrückt. Dann wurde ein Brett über das Loch gelegt, die Stangen fortgenommen, in den zu ihrem Transport bequemen, in Federn hängenden Möbelwagen gebracht, der Wagen über die Stelle geschoben, wo der Festlegungspunkt sich befand, und eine Wache dabeigestellt.

Am nächsten Morgen wurde die Stange, von der das Loth heruntergelassen war, zuerst, und wieder so aufgestellt, wie sie am Abend vorher gestanden hatte; nachdem dann die drei anderen Stangen ebenfalls aufgestellt waren, wurde das Loth mit der die Stange bewegenden Schraube genau über den im Blei abgedrückten Punkt gebracht, und dann die Messung, wie vom Anfangspunkte aus, fortgesetzt.

Der Klotz mit der Bleiplatte im Boden blieb unberührt, das Loch wurde wieder mit dem Brett zugedeckt und grofse Steine darauf gelegt, um es zu schützen. Bei der zweiten Messung der Grundlinie wurde dieselbe Bleiplatte wieder zur Festlegung am Abend benutzt, und der Unterschied mit der ersten Messung mit dem Zirkel abgegriffen, und auf einem besonderen Mafsstabe gemessen.

Wenn ein Wagen vorüberfuhr, mufste mit dem Ablesen so lange inne gehalten werden, bis er vorüber war, weil die Erschütterungen das Einschieben der Glaskeile unsicher machten. Eine ähnliche Wirkung hat auch der Wind, der in der Regel in den Mittagsstunden so stark wurde, dafs die Arbeit eingestellt werden mufste.

An Tagen wo es staubig war, wurde der Theil der Chaussee, wo die Messung stattfand, gesprengt, wozu ein besonders gemiethetes Fuhrwerk das Wasser herbeischaffte. Bei der ungewöhnlichen Hitze war es aber nicht möglich, den Staub vollständig zu beseitigen.

Wenn die Messung bis zum Endpfeiler gelangt war, so wurde die letzte Stange unter dem Pfeiler zwischen den Ecksäulen hindurchgeschoben, jenseits noch zwei Stangen aufgestellt und die Ablesungen gemacht. Hierauf wurde die Stange unter dem Pfeiler rückwärts herausgezogen, im Centrum

des Pfeilers ein Loth aufgehängt, und die Entfernung von dem Ende der jenseitigen Stange bis zum Loth gemessen. Diese Entfernung von der letzten Stange abgezogen, gab den Theil der Stange bis zum Centrum des Pfeilers. Dafs zwei Stangen jenseit des Endpunktes aufgestellt wurden, geschah nur der Vorsicht wegen, damit man bei einem etwaigen Stofs gegen die letzte Stange an der Veränderung des Zwischenraums die Verschiebung erkennen konnte.

---

§. 10. Messungen der Grundlinie in zwei Abtheilungen.

Am 8. Juni 1846 wurden die Meſsstangen nebst Zubehör auf einem in Federn hängenden Möbelwagen, nebst einem Commando von acht Artilleristen und einem Oberfeuerwerker, nach Lichtenrade geschickt, welcher Ort dem südlichen Endpunkt der Basis am nächsten liegt.

Am 9. Juni Morgens $7\frac{1}{2}$ Uhr fing die Probemessung am südlichen Endpunkte an, bei welcher jedem Theilnehmer sein Geschäft erklärt, und auf Abhülfe aller zu entdeckenden Mängel Bedacht genommen wurde. Der Tag war regnig, und es konnten nach mehreren Unterbrechungen im Ganzen nur 14 Lagen (56 Stangen) gemessen werden.

Diese Arbeit wurde gänzlich verworfen, und die eigentliche Messung fing erst am 10. früh um $6\frac{1}{2}$ Uhr am südlichen Endpunkt an. Es wurden bis zum Abend 40 Lagen oder 160 Stangen gemessen und der Endpunkt im Boden festgelegt. Am Nachmittage dieses Tages war bemerkt worden, daſs einige von den Schrauben, welche die Stangen bewegen, Stellen hatten wo sie sehr leicht gingen und einen todten Gang befürchten lieſsen. Es wurden daher am 11. früh, vor dem Beginn der Arbeit, sämmtliche Klemmen dieser Schrauben stärker angezogen. Am 11. Juni wurde der mittlere Pfeiler mit $33\frac{1}{2}$ Lagen erreicht. Am 12. und 13. wurde diese ganze Messung wiederholt, und am 14. das Nachtquartier von Lichtenrade nach Mariendorf verlegt.

Am 15. Juni früh um $7\frac{3}{4}$ Uhr fing die Messung des nördlichen Theils der Grundlinie am mittelsten Pfeiler an. An diesem Tage wurden ebenfalls 40 Lagen gemessen, und das Ende eben so wie früher im Boden festgelegt. Am 16. konnte aber der ungünstigen Witterung wegen gar nicht gearbeitet werden, so daſs der nördliche Endpunkt erst am 17. erreicht wurde. Am 18. und 19. wurde die Messung wiederholt.

Die Schnelligkeit des Messens nahm mit der Übung der Arbeiter zu. Am 10. wurden in einer Stunde 5 Lagen, am 11. 6 Lagen, und in den letzten Tagen 7 bis 8 Lagen gemessen.

Die Temperaturwechsel waren während der Messung der Grundlinie sehr beträchtlich. Am 10. Juni früh zeigten die Thermometer in den Kasten 14^{0} R, am Nachmittage 25^{0}. Am 11. Mittags 27^{0}. Am 12. betrug die Temperatur in den Kasten am Morgen 13^{0}, am Mittag 20^{0}. Am gröſsten war

die Hitze am 18., wo das Thermometer im Freien und im Schatten 27½ ° R. zeigte, und die Wärme in den Kasten so stieg, dafs die Arbeit von 10 Uhr an bis Nachmittags um 5 Uhr eingestellt werden mufste, weil die Zinkstangen sich so ausgedehnt hatten, dafs sich die Glaskeile nicht mehr einschieben liefsen. Die höchste Temperatur in den Kasten betrug an diesem Tage 36° Réaumur.

Die Umstände im Allgemeinen waren der Messung nicht besonders günstig: Wind, Staub und extreme Temperaturen übten nachtheilige, nicht ganz zu beseitigende Einflüsse aus, denen es zugeschrieben werden mufs, dafs die Unterschiede zwischen den doppelten Messungen nicht noch geringer ausgefallen sind.

Die verschiedenen Messungen ergaben:

A. Südlicher Theil der Grundlinie.

Entfernung vom südlichen Endpunkt bis zur Festlegung am 10. Juni.

Messung 1.

	Reduction.	Metallthermometer.		Zwischenräume.
	L	L	L	L
$+ 40\,\lambda'$	− 0,666	$-$ 48,483 m'	= − 25,709	+ 65,582
$+ 40\,\lambda''$	− 0,683	$-$ 52,063 m''	= − 28,682	+ 67,640
$+ 40\,\lambda'''$	− 0,831	$-$ 49,516 m'''	= − 27,881	+ 65,996
$+ 40\,\lambda^{\text{iv}}$	− 1,056	$-$ 50,796 m^{iv}	= − 28,692	+ 65,045
	− 3,236		− 110,964	+ 264,263

Messung 2.

	Reduction.	Metallthermometer.		Zwischenräume.
$+ 40\,\lambda'$	− 0,638	$-$ 54,055 m'	= − 28,664	+ 64,291
$+ 40\,\lambda''$	− 0,737	$-$ 57,802 m''	= − 31,844	+ 62,155
$+ 40\,\lambda'''$	− 0,999	$-$ 54,568 m'''	= − 30,727	+ 65,811
$+ 40\,\lambda^{\text{iv}}$	− 0,808	$-$ 56,183 m^{iv}	= − 31,735	+ 64,915
	− 3,182		− 122,970	+ 257,172

+ 20,250 L Entfernung der letzten Stange vom Festlegungspunkt am 10. Juni.

Entfernung vom Festlegungspunkt am 10. Juni bis zum mittleren Pfeiler.

Messung 1.

	Reduction.	Metallthermometer.		Zwischenräume.
	L	L	L	L
$+34\,\lambda'$	$-$ 2,175	$-$ 38,753 m'	$= -$ 20,550	$+$ 55,626
$+34\,\lambda''$	$-$ 1,031	$-$ 42,018 m''	$= -$ 23,149	$+$ 53,246
$+33\,\lambda'''$	$-$ 1,674	$-$ 38,014 m'''	$= -$ 21,405	$+$ 54,731
$+33\,\lambda^{IV}$	$-$ 0,913	$-$ 39,749 m^{IV}	$= -$ 22,452	$+$ 53,494
	$-$ 5,793		$-$ 87,556	$+$ 217,097

$-$ 154,^{L}394 Entfernung der letzten Stange vom mittelsten Pfeiler.

Messung 2.

	Reduction.	Metallthermometer.		Zwischenräume.
$+34\,\lambda'$	$-$ 1,870	$-$ 43,369 m'	$= -$ 22,997	$+$ 54,152
$+34\,\lambda''$	$-$ 1,407	$-$ 46,457 m''	$= -$ 25,594	$+$ 51,459
$+33\,\lambda'''$	$-$ 1,700	$-$ 42,841 m'''	$= -$ 24,123	$+$ 52,020
$+33\,\lambda^{IV}$	$-$ 0,839	$-$ 43,485 m^{IV}	$= -$ 24,562	$+$ 51,909
	$-$ 5,816		$-$ 97,276	$+$ 209,540

$-$ 136,^{L}956 Entfernung der letzten Stange vom mittelsten Pfeiler.

Zusammenstellung dieser Messungen.

Entfernung vom südlichen Endpunkt bis zur Festlegung am 10. Juni.

	1. Messung	2. Messung
	L	L
160 Mefsstangen = 160 L	$+$ 0	$+$ 0
Reduction	$-$ 3,236	$-$ 3,182
Metallthermometer	$-$ 110,964	$-$ 122,970
Zwischenräume	$+$ 264,263	$+$ 257,172
Entfernung von der Festleg. am 10. Juni	0	$+$ 20,250
Summe 160 L	$+$ 150,063	$+$ 151,270

Unterschied $+$ 1,^{L}207

Entfernung von der Festlegung am 10. Juni bis zum mittelsten Pfeiler.

	1. Messung	2. Messung
	L	L
134 Mefsstangen = $134\,L + \lambda' + \lambda'' - 2\,L$	$+$ 0,106	$+$ 0,106
Reduction	$-$ 5,793	$-$ 5,816
Metallthermometer	$-$ 87,556	$-$ 97,276
Zwischenräume	$+$ 217,097	$+$ 209,540
Entfernung vom mittelsten Pfeiler	$-$ 154,394	$-$ 136,956
Summe 134 L	$-$ 30,540	$-$ 30,402

Unterschied $+$ 0,^{L}138

Hieraus geht die Länge des südlichen Theils der Grundlinie hervor:

	1. Messung	2. Messung
Vom südl. Endpunkt bis zur Festleg. am 10. Juni	$160\,L + 150{,}063^{L}$	$160\,L + 151{,}270^{L}$
Von der Festleg. am 10. Juni bis zum mittelst. Pfeiler	$134\,L - 30{,}540$	$134\,L - 30{,}402$
Vom südl. Endpunkt bis zur Mitte	$294\,L + 119{,}523$	$294\,L + 120{,}868$

Da $L = 1729{,}^{L}0999 = 2\,T + 1{,}^{L}0999$ ist, so erhält man

die Länge des südlichen Theils der Grundlinie =	$588\,T + 442{,}894^{L}$	$588\,T + 444{,}239^{L}$

Das Mittel aus beiden um $1{,}^{L}345$ von einander abweichenden Messungen ist

$$588\,T + 443{,}567^{L} = 588{,}513388^{T}$$

Diese Länge ist so anzusehen, als ob sie auf einer Fläche gemessen worden wäre, die in der mittleren Höhe der Grundlinie mit der Oberfläche des Meeres parallel ist: sie muſs daher auf die Meeresfläche reducirt werden.

Wenn R den Krümmungshalbmesser, h die mittlere Höhe der Grundlinie über dem Meere, L die gemessene, l die auf die Meeresfläche reducirte Grundlinie bedeuten, so hat man $L : l = R + h : R$, und hieraus folgt:

$$L - l = \frac{Lh}{R+h} = Lh\left\{\frac{1}{R} - \frac{h}{R^2} + \frac{h^2}{R^3} - \dots\right\}$$

Die Höhen der Endpunkte dieses Theils der Grundlinie (Siehe Höhenmessung) sind gefunden worden wie folgt:

Südl. Endpunkt $A = 23{,}^{T}629$ Mittelpunkt $B = 24{,}^{T}751$

Die mittlere Höhe der Grundlinie, in Beziehung auf die mittlere Höhe der Endpunkte, ergab sich $= -\,0{,}^{T}755$; in Beziehung auf die Meeresfläche ist sie daher $= 23{,}^{T}435$.

Nimmt man den Krümmungshalbmesser der Erde in der Richtung der Grundlinie $= 3271428\ T$, so beträgt die Reduction auf die Meeresfläche $3{,}^{L}6425 = 0{,}^{T}004216$. Die auf die Meeresfläche reducirte Länge des südlichen Theils der Grundlinie ist daher:

$$= 588{,}^{T}509172$$

B. Nördlicher Theil der Grundlinie.

Entfernung vom mittelsten Pfeiler bis zur Festlegung am 15. *Juni.*

Messung 1.

	Reduction.	Metallthermometer.		Zwischenräume.
	L		L	L
$+ 40\ \lambda'$	$- 0{,}734$	$- 50{,}222\ m'$	$= - 26{,}631$	$+ 62{,}831$
$+ 40\ \lambda''$	$- 1{,}179$	$- 53{,}682\ m''$	$= - 29{,}574$	$+ 61{,}619$
$+ 40\ \lambda'''$	$- 0{,}980$	$- 50{,}566\ m'''$	$= - 28{,}473$	$+ 64{,}392$
$+ 40\ \lambda^{iv}$	$- 1{,}036$	$- 52{,}284\ m^{iv}$	$= - 29{,}533$	$+ 65{,}128$
	$- 3{,}929$		$- 114{,}211$	$+ 253{,}970$

Messung 2.

	Reduction.	Metallthermometer.		Zwischenräume.
$+ 40\ \lambda'$	$- 0{,}665$	$- 45{,}090\ m'$	$= - 23{,}910$	$+ 63{,}458$
$+ 40\ \lambda''$	$- 1{,}363$	$- 48{,}239\ m''$	$= - 26{,}576$	$+ 63{,}117$
$+ 40\ \lambda'''$	$- 0{,}833$	$- 44{,}451\ m'''$	$= - 25{,}029$	$+ 62{,}168$
$+ 40\ \lambda^{iv}$	$- 1{,}026$	$- 46{,}604\ m^{iv}$	$= - 26{,}324$	$+ 62{,}743$
	$- 3{,}887$		$- 101{,}839$	$+ 251{,}486$

$- 9{,}^{L}000$ Entfernung von der Festlegung am 15. Juni.

Entfernung von der Festlegung am 15. *Juni bis zum nördlichen Endpfeiler.*

Messung 1.

	Reduction.	Metallthermometer.		Zwischenräume.
$+ 37\ \lambda'$	$- 1{,}493$	$- 53{,}646\ m'$	$= - 28{,}447$	$+ 58{,}735$
$+ 36\ \lambda''$	$- 1{,}389$	$- 55{,}344\ m''$	$= - 30{,}490$	$+ 56{,}676$
$+ 36\ \lambda'''$	$- 0{,}665$	$- 52{,}684\ m'''$	$= - 29{,}665$	$+ 57{,}105$
$+ 36\ \lambda^{iv}$	$- 1{,}123$	$- 53{,}760\ m^{iv}$	$= - 30{,}366$	$+ 57{,}723$
	$- 4{,}670$		$- 118{,}968$	$+ 230{,}239$

$- 389{,}^{L}550$ Entfernung vom nördlichen Endpunkt.

Messung 2. *Der Anfang war* $+ 9{,}^{L}000$ *von der Festlegung am* 15. *Juni entfernt.*

	Reduction.	Metallthermometer.		Zwischenräume.
$+ 37\ \lambda'$	$- 1{,}807$	$- 41{,}385\ m'$	$= - 21{,}945$	$+ 58{,}424$
$+ 36\ \lambda''$	$- 1{,}135$	$- 43{,}731\ m''$	$= - 24{,}092$	$+ 56{,}949$
$+ 36\ \lambda'''$	$- 0{,}747$	$- 41{,}483\ m'''$	$= - 23{,}358$	$+ 55{,}898$
$+ 36\ \lambda^{iv}$	$- 1{,}254$	$- 42{,}307\ m^{iv}$	$= - 23{,}897$	$+ 56{,}588$
	$- 4{,}943$		$- 93{,}292$	$+ 227{,}860$

$- 421{,}^{L}430$ Entfernung vom nördlichen Endpunkt.

Zusammenstellung dieser Messungen.

Entfernung vom mittelsten Pfeiler bis zur Festlegung am 15. *Juni.*

	1. Messung	2. Messung
	L	L
160 Meſsstangen = 160 L	+ 0	+ 0
Reduction	− 3,929	− 3,887
Metallthermometer	− 114,211	− 101,839
Zwischenräume	+ 253,970	+ 251,486
Entfernung von der Festleg. am 15. Juni	0	− 9,000
Summe 160 L	+ 135,830	+ 136,760

Unterschied $+ 0,^{L}930$

Entfernung von der Festlegung am 15. *Juni bis zum nördlichen Pfeiler.*

	1. Messung	2. Messung
	L	L
145 Meſsstangen = 145 $L + \lambda' - L$	− 0,287	− 0,287
Reduction	− 4,670	− 4,943
Metallthermometer	− 118,968	− 93,292
Zwischenräume	+ 230,239	+ 227,860
Entfernung des Endes vom nördl. Pfeiler	− 389,550	− 421,430
Entfernung der Festl. am 15. J. vom Anfang	0	+ 9,000
Summe 145 L	− 283,236	− 283,092

Unterschied $+ 0,^{L}144$

Hieraus geht die Länge des nördlichen Theils der Grundlinie hervor:

	1. Messung	2. Messung
Vom mittelsten Pfeiler bis zur Festlegung am 15. Juni	$160\,L + 135,830$	$160\,L + 136,760$
Von der Festlegung am 15. Juni bis zum nördl. Pfeiler	$145\,L - 283,236$	$145\,L - 283,092$
Vom mittelsten Pfeiler bis zum nördl. Endpunkt	$305\,L - 147,406$	$305\,L - 146,332$

Daher ist

die Länge des nördlichen Theils der Grundlinie =	$610\,T + 188,^{L}064$	$610\,T + 189,^{L}138$

Das Mittel aus beiden um $1,^{L}074$ von einander abweichenden Messungen ist

$$610\ T + 188,^{L}601 = 610,^{T}218287.$$

Die Höhen der Endpunkte wurden gefunden wie folgt:

Mittelpunkt $B = 24,^{T}751$; nördlicher Endpunkt $C = 23,^{T}658$.

Die mittlere Höhe dieses Theils der Grundlinie, in Beziehung auf die mittlere Höhe der Endpunkte betrug — $0,^{T}470$; sie ist daher in Beziehung auf die Meeresfläche $= 23,^{T}735$.

Hieraus findet man mit dem oben angegebenen Krümmungshalbmesser der Erde, die Reduction auf die Meeresfläche $= 3,^{L}8250 = 0,^{T}004427$.

Die auf die Meeresfläche reducirte Länge des nördlichen Theils der Grundlinie ist daher

$$= 610,^{T}213860.$$

§. 11. Beurtheilung der Messungen beider Theile der Grundlinie.

Es können drei von einander getrennte Fehlerursachen auf die Bestimmung der Länge der Grundlinie einwirken, nämlich: Fehler in der Vergleichung der Meſsstangen unter einander; Fehler in der Bestimmung ihrer Länge, und endlich Fehler, welche bei der Messung der Grundlinie selbst begangen worden sind. Es muſs daher untersucht werden, wie groſs der Einfluſs einer jeden Fehlerursache auf die Länge der Grundlinie anzuschlagen ist.

Nach dem vorigen §. erhält man, im Mittel aus den wiederholten Messungen, den Ausdruck des südlichen Theils der Grundlinie wie folgt:

$$= 74\,\lambda' + 74\,\lambda'' + 73\,\lambda''' + 73\,\lambda^{IV} + 329{,}^{L}473 - 92{,}^{L}330\,m' - 99{,}^{L}171\,m'' - 92{,}^{L}470\,m''' - 95{,}^{L}107\,m^{IV}$$

den Ausdruck des nördlichen Theils:

$$= 77\,\lambda' + 76\,\lambda'' + 76\,\lambda''' + 76\,\lambda^{IV} + 67{,}^{L}573 - 95{,}^{L}172\,m' - 100{,}^{L}499\,m'' - 94{,}^{L}593\,m''' - 97{,}^{L}478\,m^{IV}$$

Setzt man zuerst in beiden Ausdrücken für λ', λ'', λ''', λ^{IV} nach §. 1. die Werthe $L + x'$, $L + x''$ .... und führt dann für L seinen, aus der Vergleichung der Meſsstange № I. mit der Toise gefundenen Werth, nämlich

$$L = 1727{,}^{L}9962 - x' + 1{,}5405\,m'$$

in die obigen Gleichungen ein, so erhält man die Ausdrücke, welche den Einfluſs der Gröſsen x', x'', x''', x^{IV}, m', m'', m''', m^{IV} auf die Länge der beiden Theile der Grundlinie ausdrücken, und zwar

für den südlichen Theil:

$$- 220\,x' + 74\,x'' + 73\,x''' + 73\,x^{IV} + 360{,}^{L}577\,m' - 99{,}^{L}171\,m'' - 92{,}^{L}470\,m''' - 95{,}^{L}107\,m^{IV};$$

für den nördlichen Theil:

$$- 228\,x' + 76\,x'' + 76\,x''' + 76\,x^{IV} + 374{,}^{L}681\,m' - 100{,}^{L}499\,m'' - 94{,}^{L}593\,m''' - 97{,}^{L}478\,m^{IV}.$$

Der mittlere Fehler eines jeden Ausdruckes ist zugleich der mittlere Fehler des zugehörigen Theils der Grundlinie, welcher aus der Vergleichung der Meſsstangen unter einander hervorgegangen ist.

Der mittlere Fehler F eines solchen Ausdruckes wird aber aus dem Gewicht P dieses Ausdruckes, und dem mittleren Fehler ε der Vergleichung der Meſsstangen unter einander gefunden wie folgt:

$$F = \varepsilon \sqrt{\frac{1}{P}}$$

Da ε bereits bekannt und nach §. 4. $= 0{,}^{L}00432$ ist, so kömmt es blos darauf an, das Gewicht P eines jeden der obigen Ausdrücke zu suchen, um den mittleren Fehler desselben bestimmen zu können.

Wenn unbekannte Gröſsen $x, y, z \ldots.$ durch Gleichungen, wie

$$\begin{aligned}
(an) &= (aa)\, x + (ab)\, y + (ac)\, z + \ldots. \\
(bn) &= (ab)\, x + (bb)\, y + (bc)\, z + \ldots. \\
(cn) &= (ac)\, x + (bc)\, y + (cc)\, z + \ldots.
\end{aligned}$$

gegeben sind, und man das Gewicht P eines aus denselben zusammengesetzten Ausdrucks

$$\alpha x + \beta y + \gamma z + \ldots.$$

sucht, so findet man es durch die Formel

$$\frac{1}{P} = \alpha A + \beta B + \gamma C + \ldots.$$

in welcher $A, B, C \ldots.$ Gröſsen sind, die den folgenden Gleichungen Genüge leisten, und aus denselben gefunden werden können:

$$\begin{aligned}
\alpha &= (aa)\, A + (ab)\, B + (ac)\, C + \ldots. \\
\beta &= (ab)\, A + (bb)\, B + (bc)\, C + \ldots. \\
\gamma &= (ac)\, A + (bc)\, B + (cc)\, C + \ldots.
\end{aligned}$$

u. s. w. u. s. w.

Im vorliegenden Fall lassen sich zur Bestimmung von $A, B, C \ldots.$ aus den Gleichungen des §. 4. nach dem obigen Schema leicht die erforderlichen Gleichungen bilden; denn α ist der Coeffizient von x', β der Coeffizient von x'' etc., in den vorhin aus den Messungen der Grundlinie abgeleiteten Ausdrücken.

Auf diese Weise erhält man für beide Theile der Grundlinie die folgenden beiden Systeme von Gleichungen:

$$\begin{array}{rcrl}
-220 & = & 8\,A - 8{,}81876\,E + 3{,}10727\,F + 2{,}97395\,G + 2{,}97052\,H & = -228 \\
+74 & = & 8\,B + 2{,}93961\,E - 9{,}32177\,F + 2{,}97395\,G + 2{,}97052\,H & = +76 \\
+73 & = & 8\,C + 2{,}93961\,E + 3{,}10727\,F - 8{,}92180\,G + 2{,}97052\,H & = +76 \\
+73 & = & 8\,D + 2{,}93961\,E + 3{,}10727\,F + 2{,}97395\,G - 8{,}91152\,H & = +76 \\
+360{,}577 & = & -11{,}7583\,A + 13{,}76481\,E - 4{,}64469\,F - 4{,}50939\,G - 4{,}32496\,H & = +374{,}618 \\
-99{,}171 & = & -12{,}4290\,B - 4{,}64469\,E + 15{,}22860\,F - 4{,}58989\,G - 4{,}75987\,H & = -100{,}499 \\
-92{,}470 & = & -11{,}8957\,C - 4{,}50939\,E - 4{,}58989\,F + 14{,}03738\,G - 4{,}53592\,H & = -94{,}593 \\
-95{,}107 & = & -11{,}8820\,D - 4{,}32496\,E - 4{,}75987\,F - 4{,}53592\,G + 14{,}24174\,H & = -97{,}478
\end{array}$$

Die erste Vertikalreihe bildet mit den Gröſsen rechts des Gleichheitszeichens, das System der Gleichungen für den südlichen Theil der Grundlinie. Die letzte Vertikalreihe, mit denselben Gröſsen links des Gleichheitszeichens, das System der Gleichungen für den nördlichen Theil.

Die Auflösungen beider Systeme von Gleichungen geben die Werthe *A, B, C* .... für beide Theile der Grundlinie wie folgt:

	Für den südlichen Theil.	Für den nördlichen Theil.
Log. $A =$	0,13280	$= 9{,}86564 - 10$
- $B =$	0,64220	$= 0{,}64217$
- $C =$	0,84376	$= 0{,}91196$
- $D =$	$1{,}10464_n$	$= 1{,}12342_n$
- $E =$	1,73039	$= 1{,}75986$
- $F =$	1,46459	$= 1{,}50939$
- $G =$	1,50894	$= 1{,}55995$
- $H =$	1,27994	$= 1{,}34048$
Hiermit findet man:	$\frac{1}{p} = 11300{,}7$	$\frac{1}{p} = 12513{,}7$
und den mittleren Fehler:	$= \pm\, 0{,}^L459$	$= \pm\, 0{,}^L483$

Dies sind die mittleren Fehler, welche lediglich aus der Vergleichung der Mefsstangen unter einander für beide Theile der Grundlinie hervorgehen. Es bleibt daher noch die Untersuchung über die beiden anderen Fehlerursachen übrig.

Der mittlere Fehler einer Vergleichung von *L* mit der Toise ist in §. 5. $= 0{,}^L003748$ gefunden worden. Da nun die Bestimmung von *L* auf 10 Messungen beruht, und der südliche Theil der Grundlinie durch eine 294malige, der nördliche durch eine 305malige Vervielfältigung von *L* gemessen wurde, so ist der mittlere Fehler, der aus der Vergleichung der Mefsstange № I. mit der Toise hervorgeht, für den südlichen Theil der Grundlinie

$$= \frac{294}{\sqrt{10}} \cdot 0{,}003748 = \pm\, 0{,}^L349$$

für den nördlichen Theil der Grundlinie

$$= \frac{305}{\sqrt{10}} \cdot 0{,}003748 = \pm\, 0{,}^L362$$

Der dritte Einflufs, der zufälligen Fehler, die bei dem Messen der Grundlinie selbst begangen wurden, kann nur nach den Unterschieden, welche die wiederholten Messungen im vorigen §. ergeben haben, geschätzt werden

Für den südlichen Theil der Grundlinie ist

für die ersten 160 Stangen der Unterschied $= 1{,}^L207$

- - zweiten 134 — - — $= 0{,}138$

Man erhält daher das Quadrat des mittleren Fehlers, welcher bei einer Messung zu fürchten ist

$$= \frac{294}{2} \left\{ \frac{(1,207)^2}{160} + \frac{(0,138)^2}{134} \right\}$$

Da aber die Messung zweimal gemacht wurde, so ist dasselbe noch durch 2 zu dividiren. Man erhält daher diesen mittleren Fehler des südlichen Theils der Grundlinie

$$= \tfrac{1}{2} \sqrt{\left\{ \frac{294}{160} (1,207)^2 + \frac{294}{134} (0,138)^2 \right\}} = \pm\, 0,^{L}824$$

Für den nördlichen Theil der Grundlinie ist

für die ersten 160 Stangen der Unterschied $= 0,^{L}930$

- - zweiten 145 — - — $= 0,144$

Hieraus ergiebt sich der mittlere Fehler

$$= \tfrac{1}{2} \sqrt{\left\{ \frac{305}{160} (0,930)^2 + \frac{305}{145} (0,144)^2 \right\}} = \pm\, 0,^{L}650$$

Vereinigt man jetzt die aus den drei getrennten Ursachen hervorgegangenen partiellen Fehler, so erhält man die summarischen mittleren Fehler

1) für den südlichen Theil der Grundlinie

$$= \sqrt{\left\{ (0,459)^2 + (0,349)^2 + (0,824)^2 \right\}} = \pm\, 1,^{L}006$$

oder $= \frac{1}{505400}$ der Länge.

2) Für den nördlichen Theil der Grundlinie

$$= \sqrt{\left\{ (0,483)^2 + (0,362)^2 + (0,650)^2 \right\}} = \pm\, 0,^{L}887$$

oder $= \frac{1}{594400}$ der Länge.

Der erste Fehler beträgt auf 100 Preufsische Meilen etwa $4\frac{3}{4}$ Fufs; der zweite Fehler nur 4 Fufs.

Der mittlere Fehler beider Theile, oder der ganzen gemessenen Linie ist

$$= \sqrt{(1,006)^2 + (0,887)^2} = \pm\, 1,^{L}341$$

oder $= \frac{1}{772300}$ der Längé.

Zweiter Abschnitt.

Das Dreiecksnetz und die Winkelmessungen im Allgemeinen.

Bei dem Entwurf eines trigonometrischen Netzes wird man wohlthun, wenn man von dem Gesichtspunkt ausgeht, dafs die dominirenden Punkte des Landes die natürlichen und besten Dreieckspunkte sind. Die besonderen Zwecke, welche indessen einer Vermessung zum Grunde liegen, gestatten nicht immer, diesen Gesichtspunkt in seiner völligen Allgemeinheit festzuhalten, und fügen den an sich schon vorhandenen Schwierigkeiten noch andere hinzu, die auf die Form des Dreiecksnetzes einen Einflufs erlangen. Die Aufgabe, welche daher bei Feststellung der Stationspunkte zu lösen ist, besteht darin, unter den vorliegenden Umständen diejenigen Punkte herauszufinden, welche bei den geringsten Schwierigkeiten noch eine dem Zweck entsprechende Form der Dreiecke geben. Um einerseits diese Schwierigkeiten bei dem vorliegenden Dreiecksnetz übersehen, und andererseits beurtheilen zu können, in wiefern sie durch die Wahl der Mittel mehr oder minder glücklich überwunden wurden, sollen dieselben, der Hauptsache nach, hier näher angedeutet werden.

Da die Dreieckskette längs der Küste fortgeführt werden sollte, so zeigte sich die erste Schwierigkeit gleich bei dem Überschreiten des Weichselthales. Die dominirenden Punkte des hohen und breiten Landrückens, welcher in Westpreufsen die Weichsel auf ihrem linken Ufer bis zur Ostsee begleitet und in dem höchsten Punkte, dem Thurmberge bei Schönberg, eine Höhe von 1057 Preufs. Fufs erreicht, waren von dem rechten, gegen 9 Meilen entfernten Thalrande, namentlich von Trunz aus, nicht sichtbar; es mufste daher im Weichselthale selbst zuerst eine Basis, *Brosowken-Stegen* genommen werden, um von dieser aus die Seite Buschkau-Dohnasberg, am östli-

chen Rande des Höhenzuges, zu gewinnen. Aus dieser Seite konnte erst der dominirende Thurmberg und das Signal Schönwalderhütte, am westlichen Abfall des Rückens, bestimmt werden. Dies ist der Grund, warum die Seiten Buschkau-Thurmberg und Dohnasberg-Schönwalderhütte klein ausgefallen sind. Ihre nach aufsen gekehrte Lage ist aber der Fortpflanzung der Entfernungen durchaus nicht nachtheilig.

Ein zweites bedeutendes Hindernifs bildeten die ausgedehnten Hochwaldungen auf der rechten Seite der unteren Oder; dasselbe konnte nur durch ein hohes Signal auf dem Sprengelberge beseitigt werden, weil sich in diesen Wäldern durchaus keine markirten Höhen vorfinden.

Eine dritte Schwierigkeit bestand in der Verbindung von Darserort mit dem Thurm in Veigerslöse auf der Insel Falster. Die Entfernung betrug nach den Karten über 6 Meilen, und die höchste Düne auf Darserort ist kaum 20 Fufs hoch. Nachdem Capt. *Nygaard,* der von Dänischer Seite die Arbeiten zur gemeinschaftlichen Verbindung der Dreiecke leitete, den Thurm von Veigerslöse als den günstigsten Stationspunkt auf der Insel Falster ausersehen, und gefunden hatte, dafs sein Dreieckspunkt nur 90 Preufs. Fufs, und der Heliotropenstand nur 108 Fufs über der Ostsee genommen werden konnte, zeigte die Rechnung, dafs der Standpunkt auf Darserort, bei einer gewöhnlichen Refraction, gegen 120 Fufs hoch genommen werden müsse. Ein so hoher Bau schien auf einer freien Düne, die allen Stürmen preisgegeben ist, mit den gewöhnlichen Mitteln und der nothwendigen Festigkeit nicht ausführbar; ehe aber zu aufsergewöhnlichen Mitteln gegriffen werden konnte, war erforderlich, alle Umstände einer genauen Prüfung zu unterwerfen, und namentlich die Entfernung sorgfältiger zu ermitteln. Es wurde daher, aus den vorläufigen Bestimmungen der Punkte von Darserort und Veigerslöse, ihre Entfernung durch Rechnung abgeleitet und etwas geringer, in runder Zahl = 23600 *T.* gefunden. Da sich aber hierdurch die Höhe, welche für das Signal auf Darserort erforderlich gewesen wäre, fast um Nichts änderte, so wurde beschlossen, auf eine starke, ungewöhnliche Refraction zu rechnen, deren Coefficient $k = 0{,}286$ angenommen wurde. Unter dieser Voraussetzung ergab sich, dafs man für den Beobachtungspfahl mit einer Höhe von 81 bis 82 Fufs, und für den Heliotropenstand mit einer Höhe von 105 Fufs über der Ostsee ausreichen würde. Der Beobachtungspfahl erhielt demnach eine Höhe von 63 Fufs über dem Boden ($81\frac{1}{2}$ Fufs über der Ostsee), und das um denselben aufgeführte starke Gerüst, welches den Fufsboden für die

Beobachter zu tragen hatte, noch einen 23½ Fufs höheren pyramidalen Aufsatz, der zur Aufstellung des Heliotropen für Veigerslöse benutzt wurde.

Im Jahre 1839 kam aber während des ganzen Monats September, wegen zu kleiner Refraction, kein Lichtblick von Veigerslöse nach dem Beobachtungspunkt auf Darserort herüber, obgleich man fast täglich gegen Abend das Licht am Meereshorizont hervortauchen sah, wenn man sich 6 bis 10 Fufs über das Instrument erhob. Im August 1840 dagegen war die Refraction so beträchtlich, dafs nicht nur die Beobachtungen ohne alle Störung ausgeführt werden konnten, sondern dafs sogar einige Mal gegen Abend die ganze Küste von Falster zum Vorschein kam.

Die Annahme, dafs die Refraction die obige Gröfse erreichen werde, hängt lediglich von der Örtlichkeit ab (auf dem festen Lande wird man sie nicht machen dürfen), und setzt die Wahrscheinlichkeit voraus, dafs Luftströmungen häufig die auf dem festen Lande stark erwärmten Luftschichten über die kältere See führen, wodurch eine Wärmezunahme nach oben, und in Folge derselben eine Refraction entsteht, deren Coeffizient 0,25 übersteigt.*)

In der Kette von Stettin bis zur Berliner Grundlinie bildeten die grofsen Wälder nördlich und nordwestlich von Berlin das bedeutendste Hindernifs, welches nur durch hohe Signale bei Prenden und Eichstädt beseitigt werden konnte.

Gröfsere Durchhaue durch Wälder sind vorgekommen:

Bei Wildenhof, in der Richtung nach Sommerfeld; bei Trunz, in der Richtung nach Stegen und Buschkau; zwischen dem Dombrowaberge und Schönwalderhütte; auf dem Kleistberge, in den Richtungen nach dem Klorberge, Sprengelsberge und nach Vogelsang; auf Vogelsang, in der Richtung nach Anklam; auf dem Colberge, in der Richtung nach dem Eichberge; in Ziethen, in der Richtung nach dem Müggelsberge. Der gröfste unter diesen Durchhauen war der zwischen Trunz und Stegen; seine Länge betrug ¼ Meile.

*) Nivellement zwischen Swinemünde und Berlin, §. 33.

§. 12. Beschreibung der Instrumente und Gebrauch der Heliotropen.

Die Messung der horizontalen Winkel ist, mit Ausnahme der Station Lübeck, ausschliefslich mit demselben Ertelschen Theodoliten ausgeführt worden, den *Bessel* in der Gradmessung in Ostpreufsen beschrieben hat.

Der Azimuthalkreis desselben hat 15 Preufs. Zoll Durchmesser; das Beobachtungsrohr der Alhidade ist 19 Zoll lang, hat 21 Linien Öffnung und trägt an einem Ende seiner horizontalen Axe einen $7\frac{1}{2}$zölligen Höhenkreis, dessen 4 Nonien unmittelbar 4 Sec. angeben. Die 4 Nonien des Azimuthalkreises geben 2 Sec. an. Das Fernrohr hat in seinem Brennpunkt, in vertikaler und horizontaler Richtung, je zwei Parallelfäden, die etwa 22 Sec. von einander entfernt sind. Die Höhe der Axe des Fernrohrs über dem Horizontalkreise beträgt 10 Zoll; die Höhe derselben über dem Fufs des Instruments ist, je nachdem die Fufsschrauben mehr oder weniger herausgeschraubt sind, veränderlich, und beträgt gewöhnlich zwischen $16\frac{1}{3}$ bis $17\frac{1}{4}$ Zoll.

Das Instrument ist zum Multipliciren der Winkel eingerichtet, es kann daher die Alhidade nebst dem Fernrohr entweder für sich allein, oder auch mit dem äufseren Kreise zusammen bewegt werden. Die Axe des Fernrohrs wird durch eine aufzusetzende Wasserwage, an der jeder Theilstrich 3,"065 beträgt, horizontal gestellt. Ein Theilstrich der Wasserwage am Höhenkreise ist gleich 4,"76. Die vortreffliche Construction dieses Instruments, die sich auch bei den späteren Veränderungen desselben vollständig bewährt hat, verdanken wir dem Herrn Conferenzrath *Schumacher*.

Nach Beendigung der Gradmessung in Ostpreufsen und des Nivellements zur Bestimmung der Höhe von Berlin über der Ostsee,*) hatte die Theilung des Horizontalkreises durch den Transport an einigen Stellen sehr gelitten; er wurde daher vor dem Beginn der neuen Vermessung im Winter von $18\frac{36}{37}$ von *Pistor* neu getheilt.

Bei dem Anschlufs an die Dänischen Messungen, im Herbst 1839, wo *Schumacher* mit mir auf der Station Hiddensoe die Anschlufswinkel gemeinschaftlich beobachtete, fand sich Gelegenheit, die Mikrometer-Ablesungen des ihm gehörigen Repsoldschen Theodoliten mit den Nonien des Ertelschen zu

---

*) Beide Werke sind in Berlin bei *Dümmler* erschienen.

vergleichen, wobei sich ein entschiedener Vortheil für die Mikrometer herausstellte und den Wunsch hervorrief, an dem Ertelschen Theodoliten ebenfalls die Nonien gegen Mikrometer zu vertauschen. Im Winter von $18\frac{39}{40}$ wurde diese Veränderung von *Pistor* in der Art ausgeführt, dafs die Theilung von dem äufseren Kreise ganz fortgenommen, und auf demselben in 180° Abstand zwei Plan-Mikroskope mit Parallelfäden und Mikrometern aufgesetzt wurden. Ein Schraubenumgang der Mikrometer entspricht sehr nahe einer Minute, und der Schraubenkopf ist in 120 gleiche Theile getheilt, so dafs halbe Secunden unmittelbar abgelesen werden können. Die Kreistheilung von 4 zu 4 Minuten wurde auf dem äufseren Rande des Alhidaden-Kreises angebracht.

Diese Einrichtung gewährt den Vortheil, dafs durch die unabhängigen Bewegungen des äufseren und inneren Kreises die Mikroskope auf jeden beliebigen Punkt der Kreistheilung gebracht werden können, ohne dafs sie versetzt zu werden brauchen.

Das Ablesen ist bei den Mikrometern viel leichter, als bei den Nonien, und die Ablesungsfehler sind mindestens eben so klein, als sie bei den Nonien waren; der Hauptvortheil aber besteht in einem beträchtlichen Zeitgewinn. Bei den Nonien waren durchschnittlich zu jeder Einstellung und Ablesung 5 Minuten Zeit erforderlich, während bei den Mikrometern noch nicht volle 3 Minuten dazu gebraucht werden.

Aufser dem Ertelschen Theodoliten wurde noch ein Theodolit von *Gambey* in Paris, der früher schon bei dem Nivellement zwischen Swinemünde und Berlin gebraucht worden war, vorzugsweise zur Messung von Zenithdistanzen und zu verschiedenen Nebenoperationen benutzt. Derselbe hat einen 12zölligen Azimuthal- und einen 12zölligen Höhenkreis, von denen der erste mit 2, der andere mit 4 Nonien versehen ist, welche eine unmittelbare Ablesung der Winkel von 3 Secunden gestatten. Das Beobachtungsrohr befindet sich ex centro an der horizontalen Axe des Höhenkreises. Zur Messung eines centralen Winkels sind daher vier Einstellungen, z. B. zwei mit Kreis rechts und zwei mit durchgeschlagenem Fernrohr und Kreis links, erforderlich. Ein Theilstrich der Wasserwage am Höhenkreis giebt 3,"63 an, und die gemeinschaftliche Axe des Fernrohrs und des Höhenkreises steht $0,^{T}1739$ über dem Fufs des Instruments. Der Höhenkreis*) giebt die Zenith-Distance um 2,"68 zu grofs an.

*) Nivellement zwischen Swinemünde und Berlin, §. 20.

Die Heliotropen, welche angewendet wurden, sind von einfacher Construction (Fig. 3. Taf. III.). *AB* ist ein Brett von festem, gutem Holz mit Ölfarbe angestrichen, in dessen Mitte eine gerade Linie gezogen ist. Auf dieser Linie befindet sich:

1. Die Schraube *a*, die zum Heben und Senken des Brettes bestimmt ist.
2. Der Spiegelrahmen *b*, der sich um die vertikale Axe *h* dreht. In diesem Rahmen bewegt sich der in Metall gefafste Spiegel *ef* um die horizontale Axe *ki*, in deren Mitte *g* sich in der Fassung ein kleines rundes Loch befindet, welches die Stelle eines Oculars vertritt. Central um dieses Ocular befindet sich im Spiegel selbst ein etwa 2 Linien im Durchmesser haltender, runder Ausschnitt, welcher bewirkt, dafs der Mittelpunkt kein Licht zurückwerfen kann, und daher bei der Lichtreflection der Spiegelfläche einen kleinen runden Schatten bildet.
3. *c* ist eine Schraube, vermittelst welcher der Heliotrop im Centrum festgeschraubt wird.
4. *d* ist eine horizontale, etwa $1\frac{1}{2}$ Zoll lange Röhre, die auf einem vertikalen Zapfen festgelöthet ist. In der Axe dieser Röhre befindet sich ein Fadenkreuz, welches mit dem Mittelpunkt des Spiegels gleiche Höhe über dem Brett hat; *l* ist eine Klappe, die inwendig mit weifsem Papier beklebt ist, und auf- und zugemacht werden kann. Sämmtliche Zapfen und Schrauben in dem Brett laufen in metallenen Buchsen.

Die Aufstellung und der Gebrauch der Heliotropen sind ebenfalls sehr leicht. Wenn die Schraube *c* im Centrum befestigt und das Instrument nahe in die Richtung derjenigen Station gebracht ist, nach welcher geleuchtet werden soll, so findet man die genaue Richtung desselben dadurch, dafs man das Auge hinter die Öffnung *g* im Spiegel bringt, und das Fadenkreuz in der Hülse *d* auf das Object einrichtet. Das hierzu erforderliche Heben oder Senken geschieht vermittelst der Schraube *a*, und die Azimuthal-Bewegung erfolgt um die Schraube *c*. Ist die Aufstellung berichtigt, dann wird die Klappe *l* vorsichtig heruntergeklappt, und mit dem Spiegel das Sonnenlicht so in die Röhre geworfen, dafs der runde Schatten, welcher vom Mittelpunkt des Spiegels ausgeht, auf dem weifsen Papier der Klappe central über dem Fadenkreuz erscheint. Da die vom Spiegel reflectirten Strahlen parallel mit der Richtung des runden Schattens gehen, so bedarf das Instrument gar keiner anderweitigen Berichtigung, und das Licht wird überall da sichtbar sein, wo

der Schatten hingerichtet ist. Wird daher der Schatten stets über dem Fadenkreuz erhalten, so wird der Beobachter auf der Station, nach welcher der Heliotrop die Richtung hat, auch beständig Licht sehen.

Anstatt der wagerechten, auf einem vertikalen Zapfen stehenden Hülse *d* kann auch die mit einem ähnlichen Zapfen versehene Messingplatte *mn* in *d* eingesetzt werden, so dafs die Fläche *mn* senkrecht zu der Linie *AB* ist. In der Mitte dieser Platte, die etwas breiter als der Spiegel in *b* sein mufs, befindet sich ein vertikaler, $\frac{3}{4}$ bis 1 Zoll breiter Einschnitt, der bei *q* ein Fadenkreuz, und um dasselbe eine senkrecht gegen die Fläche *mn* stehende, etwa 1 Zoll lange Röhre trägt. In der Seitenansicht der Platte *uv* ist *w* diese Röhre.

Sobald der Heliotrop so gestellt ist, dafs Ocular und Fadenkreuz sich in der Richtung nach dem Object befinden, nach welchem geleuchtet werden soll, wird eine Glasplatte *rs*, die in der Mitte mit einem etwa $\frac{1}{2}$ Zoll breiten Streifen von weifsem Papier beklebt ist, in den Einschnitt *op* geschoben, so dafs der Papierstreifen sich hinter dem Fadenkreuz befindet. Wird jetzt der Spiegel *b* so gedreht, dafs der runde Schatten vom Mittelpunkt auf das Fadenkreuz fällt, so erhält das Object, nach der Farbe des Glases, ein grünes, rothes u. s. w. Licht.

Diese Vorrichtung giebt bei kleineren Entfernungen ein angenehmes Licht, und kann bis zu Entfernungen von 3 bis 4 Meilen mit Vortheil gebraucht werden.

---

§. 13. Aufstellung der Instrumente und Sichtbarmachung der Dreieckspunkte.

Wo die Örtlichkeit die Messung unmittelbar an der Erde gestattete, wurden $3\frac{1}{4}$ Fufs hohe, 18 Zoll im Durchmesser haltende Pfeiler von Stein, Mauerwerk oder eingegrabenen Holzstämmen errichtet, auf denen das Centrum der Station bezeichnet wurde, und die zur Aufstellung des Theodoliten, der Heliotropen oder sonstigen Signalisirungen dienten. Wo kleine Waldstriche die Aussicht hinderten, wurden Durchhaue gemacht, wo aber grofse Wälder, Erhebungen des Bodens oder andere nicht wegzuräumende Gegenstände die Fernsicht von der Erde aus nicht gestatteten, wurden höhere Signale aufgeführt. Fig. 2. Taf. III. giebt eine Ansicht von einem solchen Signal: *ab* ist der in der Mitte von starkem Bauholz errichtete Beobachtungspfahl, der durch 4 starke Stützen gegen Erschütterungen durch den Wind geschützt ist. Um den Beobachtungspfahl herum, und völlig isolirt von demselben, ist ein durch Leitern zu ersteigendes Gerüst für die Beobachter errichtet, welches $3\frac{1}{4}$ Fufs unter der oberen Fläche des Pfahls einen bequemen Fufsboden, und in der Höhe des Pfahls ein Geländer hat. Die meisten dieser Signale haben zwischen 10 und 30 Fufs Höhe, doch kommen auch Fälle vor, wie z. B. auf Darserort, wo der Beobachtungspfahl, um nach Veigerslöse auf der Insel Falster sehen zu können, 63 Fufs, und ein Fall sogar (bei dem Signal Prenden), wo er durch auf einander gesetzte Sägeblöcke 83 Fufs hoch aufgeführt werden mufste, weil ein meilenweit ausgedehnter, 70 bis 80 Fufs hoher Hochwald den Ort des Signals umgab, und keine bessere Auswahl der Dreieckspunkte zur Bildung eines Polygons um Berlin aufgefunden werden konnte. Der Lieut. und Ingenieur Geograph *Bertram*, der den Bau des Signals leitete, wufste dem Beobachtungspfahl durch eine sinnreiche Construction solche Festigkeit zu geben, dafs bei sehr mäfsigem Winde und den ergriffenen Schutzmafsregeln kaum eine störende Erschütterung zu bemerken war. Diese Schutzmafsregeln bestanden darin, dafs auf der Windseite, auswendig an dem Gerüst auf welchem sich die Beobachter befanden, und das, wie erwähnt, von dem Beobachtungspfahl völlig isolirt war, von oben bis in den Wald herunter Leinwand ausgespannt wurde. Den Hauptschutz gewährte indessen der Wald, und es ist sehr wahrscheinlich, dafs ohne denselben die Messungen in dieser

Höhe kaum ausführbar gewesen sein würden. Sobald der Wind so stark wurde, dafs die Erschütterungen einen nachtheiligen Einflufs befürchten liefsen, wurden die Beobachtungen eingestellt.

Dadurch, dafs auf den hohen Signalen meist nur bei völliger Windstille beobachtet werden konnte, ging allerdings viel Zeit verloren, auf die Sicherheit der Messungen scheinen sie aber keinen bemerkbar nachtheiligen Einflufs gehabt zu haben.

Über jedem Beobachtungspfeiler, so wie über den Beobachtungspfählen der höheren Signale, wurde für die Dauer der Beobachtungen ein leichtes Gerüst aufgeführt. Dasselbe bestand aus 4 Eckstangen, die drei bis vier Fufs über den Pfeiler oder Pfahl hervorragten, und oben durch Latten unter sich und kreuzweise verbunden waren. Diese Vorrichtung diente dazu, um das Instrument durch ausgespannte Leinwand gegen Wind und Sonne zu schützen, und ist einem eigentlichen Zelte vorzuziehen.

Bei der Aufstellung des Theodoliten mufs zwar das Centrum desselben immer senkrecht über den Dreieckspunkt gebracht werden, allein die Vorsicht, mit der man dabei zu Werke gehen mufs, vergröfsert sich, wenn man von kleinen Seiten auf gröfsere übergehen will, wie dies bei der Messung der Grundlinie der Fall war. Es sollen daher die Mittel näher angegeben werden, deren man sich zur möglichst vollständigen Erreichung des Zweckes bediente. Die lothrechte Axe des Theodoliten, die unter dem Fufsgestell desselben zum Vorschein kömmt, und die früher stumpf endigte, hatte *Pistor* zu einer Spitze abgedreht, und die oberen Flächen der Beobachtungspfeiler waren bei ihrer Errichtung möglichst genau in eine horizontale Lage gebracht worden. Nachdem der Theodolit näherungsweise über das Centrum gebracht war, wurde ein rechtwinkliges Dreieck mit einer Kathete auf die Fläche des Pfeilers so aufgesetzt, dafs die andere Kathete lothrecht stand; längs der lothrechten Kathete wurde nun nach dem Centrum visirt, und die Spitze der Axe des Theodoliten in diese Vertikalebene gebracht. Dasselbe Verfahren wurde dann in einer um 90° veränderten Richtung vorgenommen, und in beiden Richtungen so lange wiederholt, bis die Spitze der Axe in beiden auf einander senkrechten, und durch das Centrum der Station gehenden Vertikalebenen erschien.

Bei den Winkelbeobachtungen der ganzen Dreieckskette ist fast ausschliefslich Heliotropenlicht zur Sichtbarmachung der entfernten Stationen angewendet worden; nur in einigen wenigen Fällen, wo die Entfernungen nicht

grofs waren, und die Objecte den Himmel als Hintergrund hatten, wurden aufser den Heliotropen rectangulaire schwarze Tafeln als Zielpunkte benutzt, die senkrecht über den Dreieckspunkten aufgestellt waren. Die Spiegel der Heliotropen wurden, den Entfernungen und der Durchsichtigkeit der Luft angemessen, bald vergröfsert bald verkleinert, welches schnell und leicht durch Aufkleben von Papier, oder Abschaben desselben bewirkt werden kann. Häufig wird die Stärke des Lichts schon hinreichend gemildert, wenn man den Spiegel mit Fett bestreicht. Die geübteren Heliotropisten wurden zur Vergröfserung oder Verkleinerung der Spiegel durch Heliotropensignale aufgefordert, die in dem Nivellement zwischen Swinemünde und Berlin beschrieben sind; die weniger geübten durch Boten. Die Heliotropen-Telegraphie ist überhaupt bei der Anwendung des Heliotropenlichtes zu geodätischen Operationen ein so unentbehrliches Hülfsmittel, dafs ohne dieselbe die schöne Erfindung, mit der *Gaufs* die praktische Geodäsie bereicherte, viel von ihren Vortheilen verliert, wenn die Heliotropisten auf 6 bis 8 Meilen entfernten Stationen durch Boten auf die begangenen Fehler aufmerksam gemacht werden müssen. Das Mittel, die Zeichen zu geben, besteht im secundenweisen Zu- und Aufdecken des Spiegels, wodurch Lichtblicke entstehen, die gezählt werden können. Trennt man diese Lichtblicke durch längere Pausen, und läfst man die vor der ersten Pause *Einer*, die vor der zweiten *Zehner* u. s. w. bedeuten, so kann man jede beliebige Zahl telegraphiren. Für das gewöhnliche Bedürfnifs reichen indessen 5 bis 6 Zeichen aus.

Bei der Basisoperation wurden, auf den Stationen in der Nähe der Grundlinie, schwarze Tafeln mit einem, nach den Entfernungen 3 bis 5 Zoll breiten Strich in der Mitte, als Zielpunkte benutzt. In dem breiten Fufsgestell dieser Tafeln waren drei Holzschrauben eingeschraubt, durch die ihre vordere Fläche lothrecht gestellt werden konnte. In der Mitte des weifsen Streifens befand sich eine feine schwarze Linie, die durch Visiren von oben herunter leicht über das Centrum zu bringen war. Hinter der Tafel auf ihrem Fufsgestell wurde ein Gewicht von einem halben Centner aufgesetzt, um ihr Festigkeit gegen Verschiebungen durch den Wind zu geben, und ein Wächter schützte sie aufserdem gegen Muthwillen.

Auf den entfernteren Stationen der Basisoperation, wo die Sichtbarkeit der Tafeln nicht ausreichte, wurden Heliotropen aufgestellt, deren Licht durch einen lothrechten Ausschnitt in einer Messingplatte ging, und durch eingeschobene, gefärbte Glasplatten gedämpft wurde. Von verschieden gefärbten

Gläsern schienen die grünen das angenehmste Licht zu geben. Um diese Heliotropen genau im Centrum aufstellen zu können, war in der Mitte der Sandstein- oder Granitplatten der Signalpfeiler ein metallenes Centrum mit einer Schraubenmutter eingegossen, in welche die Schraube des Heliotropen paſste. Für gewöhnlich wurde eine zweite Schraube, auf deren Kopf das Centrum bezeichnet war, eingesetzt, die herausgeschraubt wurde, wenn der Heliotrop aufgestellt werden sollte. Auf den Kirchthürmen, welche in dem Dreiecksnetz vorkommen, wurden ebenfalls Heliotropen aufgestellt, denen durch einen besonderen Spiegel *C* (Fig. 3. Taf. III.), der in einer Thurm-Luke angebracht war, Licht zugeworfen wurde. Wenn die Thürme aber beschattet waren, dann wurden die Helmstangen unter den Knöpfen beobachtet. Die Lothlinie der Helmstangen, welche die Dreieckspunkte bildet, wurde von auſserhalb vermittelst des Theodoliten, aus zwei gegen einander rechtwinkligen Richtungen bis zum Beobachtungspunkt herunter gelothet, und danach die Elemente zur Reduction auf das Centrum bestimmt.

---

§. 14. Berichtigung der Instrumente.

Die Berichtigung der einzelnen Theile des Theodoliten, wenn dieselbe wünschenswerth erschien, wurde in folgender Weise ausgeführt:

1. *Stellung des Fadennetzes.* Nachdem das Fernrohr auf einen entfernten aber deutlichen Gegenstand gerichtet, und das Ocular-Ende so herausgezogen ist, dafs es ein deutliches Bild giebt, bringt man das Fadennetz in den Brennpunkt. Die Stellung desselben ist richtig, wenn die Fäden schwarz und deutlich erscheinen, und wenn ein zwischen die Fäden gestellter Gegenstand, bei einer Hin- und Herbewegung des Auges vor dem Ocular unbeweglich in der Mitte der Fäden bleibt.
2. *Berichtigung der Wasserwage.* Wenn das Instrument durch die auf die Axe des Fernrohrs aufgesetzte Wasserwage an den Fufsschrauben in zwei auf einander senkrechten Richtungen vorläufig horizontirt ist, bringe man die Blase der Wasserwage genau in die Mitte. Hierauf wird die Wasserwage um 180° umgesetzt, so dafs das Ende, welches vorher rechts war, nach links zu stehen kömmt. Die Abweichung der Blase gegen die vorige Stellung wird bemerkt, und die Hälfte dieser Abweichung an den Fufsschrauben, die andere Hälfte an der Wasserwage verbessert. Wenn man nun die Wasserwage abermals um 180° umsetzt, und sie zeigt eben so wie vorher, so ist sie berichtigt; ist dies aber nicht der Fall, so wird die Verbesserung, in derselben Art wie vorhin, so lange wiederholt, bis die Blase vor und nach dem Umsetzen in der Mitte bleibt.
3. *Berichtigung der Axe des Fernrohrs.* Nachdem die Wasserwage berichtigt ist, wird das Instrument in zwei auf einander senkrechten Richtungen horizontirt, dann das Fernrohr um die Alhidaden-Axe um 180° gedreht. Spielt die Wasserwage nun noch richtig, so steht die Axe des Fernrohrs senkrecht auf der Alhidaden-Axe, ist dies nicht der Fall, so wird die Hälfte der Abweichung, welche die Wasserwage angiebt, an den Fufsschrauben, die andere Hälfte an dem mit Zug- und Druckschrauben versehenen Axenträger verbessert. Dies Verfahren wird so lange wiederholt, bis die Wasser-

wage nach einer Umdrehung der Alhidade um 180°, eben so zeigt wie vorher.

4. *Berichtigung der optischen Axe.* Nachdem man einen deutlichen Gegenstand im Fernrohr eingestellt, und die Richtung an den Mikroskopen abgelesen hat, hebt man dasselbe (weil es sich an dem Ertelschen Theodoliten nicht durchschlagen läfst) aus seinen Lagern heraus und legt es um 180° um, ohne jedoch die Enden der Axe zu vertauschen, stellt denselben Gegenstand abermals ein, und liest die Richtung ab. Stimmen beide Ablesungen der Richtung auf 180° überein, so ist die Lage der optischen Axe richtig, ist dies nicht der Fall, so wird die Hälfte der Abweichung an den Schrauben, welche das Fadennetz bewegen, verbessert, dann der Gegenstand von Neuem eingestellt und das vorhergehende Verfahren so lange wiederholt, bis die Richtungen vor und nach dem Umlegen übereinstimmen.

Diese Berichtigungen des Theodoliten brauchen vor jeder Campagne nur einmal gemacht zu werden, damit man sicher ist, dafs keine groben Fehler vorhanden sind. Die kleineren Fehler, die sich auch bei der sorgfältigsten Berichtigung nie ganz, oder wenigstens nicht auf längere Zeit fortschaffen lassen, müssen durch die Anordnung der Beobachtungen aus dem Resultat geschafft werden.

Die gewöhnliche Aufstellung des Theodoliten, bei der es nur darauf ankömmt, die Drehungsaxe desselben lothrecht zu stellen, ist leicht und schnell zu bewerkstelligen. Man horizontirt zu dem Ende vorläufig, liest dann die Wasserwage an einem bestimmten Ende, welches das Kreisende heifsen mag, ab, dreht die Alhidade um 180° und liest die Wasserwage abermals an dem Kreisende ab. Den halben Unterschied dieser Ablesungen verbessert man an den Fufsschrauben. Dann dreht man die Alhidade wieder um 180° zurück, und wenn die Wasserwage in dieser Stellung noch einen kleinen Unterschied gegen die vorhergehende zeigt, so wird wieder die Hälfte desselben an den Fufsschrauben verbessert. In dieser Weise setzt man die Verbesserungen fort, bis die Stellung der Wasserwage vor und nach der Drehung dieselbe bleibt. Hierauf dreht man die Alhidade um 90° und bringt die Wasserwage vermittelst der Fufsschrauben in dieselbe Stellung, welche sie zuletzt in der vorhergehenden Richtung hatte. Ist das Instrument so aufgestellt, dafs die Wasserwage bei einer vollen Umdrehung der Alhidade unverändert stehen bleibt, so ist die Axe der Alhidade lothrecht, und die Beobachtungen können

ihren Anfang nehmen. Es versteht sich von selbst, dafs die Wasserwage hierbei nicht in der Mitte einzuspielen braucht, sondern auf jeden beliebigen Theilstrich zeigen kann; es ist daher auch selbst dann, wenn dieselbe ganz in Unordnung gekommen sein sollte, nur nöthig, sie nach № 2. näherungsweise zu berichtigen. Bei jeder Prüfung der horizontalen Stellung des Instruments mufs diese Operation vollständig wiederholt werden, weil die Blase der Wasserwage mit der wechselnden Temperatur ihre Länge ändert.

Wenn sich der Fall ereignet, dafs man die Wasserwage bei den Drehungen der Alhidade nicht auf einem bestimmten Theilstrich erhalten kann, so ist dies ein Beweis, dafs die Axe derselben einen zu grofsen Spielraum hat, und deswegen hin und her schwankt; sie mufs alsdann tiefer eingesenkt werden.

Aufser diesen Berichtigungen wurde das Instrument auch rücksichtlich seiner übrigen Bewegungen untersucht, und geprüft, ob die Unveränderlichkeit der Feststellungen, die bei dem Beobachten vorausgesetzt wird, auch wirklich stattfinde. Die Feststellungen und Mikrometer-Bewegungen können in folgender Weise geprüft werden:

Nachdem das Instrument im Übrigen berichtigt und horizontirt ist, stellt man ein deutliches Object zwischen die Fäden des Fernrohrs in der Art ein, dafs man die Mikrometerschraube nur nach einerlei Richtung dreht, z. B. nach rechts. Hat man dabei die Schraube zu weit gedreht, so dreht man sie wieder zurück und stellt von Neuem ein, so lange, bis die Einstellung durch die blofse Rechtsdrehung der Schraube gelungen ist. Hat man die Richtung abgelesen, so bringt man das Object vermittelst der Mikrometerschraube auf die entgegengesetzte Seite der Fäden, stellt es nun durch Linksdrehen der Schraube abermals ein, und liest wieder ab. Stimmen beide Ablesungen überein, so ist in dieser Beziehung kein Fehler zu befürchten. Dies ist aber selten oder nie der Fall; es zeigt sich vielmehr bei diesen Einstellungsweisen fast immer ein constanter Fehler, der gewöhnlich einer Biegung der Speichen zugeschrieben wird, weil er sich weder durch die Einrichtung der Klemmen, noch durch die Versicherung gegen einen todten Gang der Schrauben ganz fortschaffen läfst. Hat man sich überzeugt, dafs die Klemmen gut und vollständig wirken, und ist gegen den todten Gang der Schrauben durch eine Feder gesorgt, die gegen dieselben drückt (die indessen nicht zu stark und nicht zu wenig angespannt sein darf), so kann, wenn dennoch ein Fehler übrig bleibt, derselbe dadurch aus dem Resultat geschafft werden,

dafs man bei dem Einstellen der Objecte die Mikrometerschraube stets nach einerlei Richtung dreht.

Eine andere Fehlerquelle entsteht, wenn die Bewegungen des Instruments anfangen schwer zu gehen. Dies ist der Fall, wenn niedrige Temperaturen eintreten, oder wenn das Öl an den Axen sich verdickt. Im ersten Falle wurde die Axe ein wenig gehoben, im zweiten reichte oft ein Tropfen Öl aus; wenn dieser aber seine Wirkung versagte, so wurde das Instrument aus einander genommen und gereinigt.

---

§. 15. Gebrauch der Mikrometer und Ermittelung ihrer Schraubentheile in Secunden.

Die Eintheilung des Ertelschen Theodoliten geht, vom Centrum ausgesehen, rechts herum, und in demselben Sinne mufs auch die Eintheilung des Kopfes der Mikrometerschraube gehen. Hieraus folgt, dafs man das Fernrohr nach links drehen mufs, wenn die Gradzahlen wachsen sollen, die der Zeiger an dem feststehenden Mikroskop angiebt, und dafs bei kleinen Bewegungen des Fernrohrs nach links, ein vorher zwischen die Fäden des Mikroskops gestellter und abgelesener Theilstrich, in demselben nach links auszuweichen scheint, weil es die Bilder umkehrt. Eben so folgt auch, dafs bei einer Bewegung der Mikrometerschraube nach links die Zahlen der Theilung des Schraubenkopfes wachsen. Man wird also den Winkel einer kleinen Drehung des Fernrohrs nach links in Theilen des Mikrometers messen, wenn man die Schraube links dreht, und den im Mikroskop links ausgewichenen Theilstrich wieder einstellt. Zieht man die erste Ablesung von der zweiten ab, so giebt der Unterschied, in Secunden verwandelt, den gesuchten Winkel, der der ersten Richtung des Fernrohrs hinzugefügt werden mufs, um die zweite zu erhalten.

Der Kreis ist von 4 zu 4 Minuten eingetheilt, und die Schrauben der Mikrometer geben für ein solches Intervall nahe 4 Umgänge. Damit man aber nicht nöthig habe, die vollen Umgänge der Schraube direct zu zählen, so ist in dem Felde des Mikroskops ein gezähnter Index angebracht, an dem sich zwischen je 4 Zähnen ein tieferer Einschnitt befindet, der so eingerichtet ist, dafs die Bewegung der Parallelfädan, von einem Einschnitt zum andern, einem vollen Umgange der Schraube, oder einer Minute entspricht. Dieser Index wird in folgender Weise zum Ablesen benutzt: Zuerst bringt man die Fäden in die Mitte des Feldes des Mikroskops und stellt den Schraubenkopf auf Null. Dann stellt man den Index vermittelst der ihn bewegenden Schraube so, dafs ein tieferer Einschnitt zwischen die Fäden zu stehen kömmt. Diese Stellung ist der Nullpunkt, von dem alle Ablesungen im Mikroskop ausgehen.

Will man nun die Richtung nach einem Object bestimmen, so stellt man dasselbe im Fernrohr ein, liest am Kreise die Grade und Minuten bis

zu demjenigen Theilstrich ab, der links von den Fäden der nächste ist. Hierauf bringt man diesen Theilstrich zwischen die Fäden im Mikroskop und liest am Index, von dem Einschnitt in der Mitte oder von dem Nullpunkt bis zu den Fäden, zuerst die vollen Umgänge, und dann am Kopf der Schraube die 60tel Umgänge und die Theile derselben ab. Diese Ablesung in Minuten und Secunden verwandelt, und den am Kreise abgelesenen Graden und Minuten hinzugefügt, giebt die gesuchte Richtung.

Der Werth der Schraubenumgänge in Secunden wird gefunden, wenn man im Mikroskop zuerst den Theilstrich rechts von den Fäden einstellt und abliest, und dann durch Linksdrehen der Schraube, wobei die Theilung am Schraubenkopf beständig wächst, den nächsten Theilstrich links einstellt und abliest. Zieht man die erste Ablesung von der zweiten ab, so erhält man das Intervall von 4 Minuten auf dem Kreise in Schraubenumgängen; zieht man aber die zweite Ablesung von der ersten ab, so erhält man die Verbesserung, welche für das Intervall von 4 Minuten an den Schraubenumgängen angebracht werden mufs, um sie auf Secunden zu reduciren. Z. B. die Ablesung rechts sei 25,5, die Ablesung links 4 Umgänge und 27,6 Theile, so erhält man $4' = 4\frac{2,1}{60}$ Umgänge oder $240'' = 242{,}1$ Theile der Schraube. Zieht man die Ablesung links von der rechts ab, so ist die Verbesserung $= -2{,}1$ Theile. Man erhält daher x Theile der Schraube $= (x - \frac{2,1 \cdot x}{242,1})$ Secunden. Solche Ermittelungen wurden auf verschiedenen Stellen des Kreises durch die ganze Peripherie hindurch gemacht, und das arithmetische Mittel aus allen zur Reduction der Mikrometer-Angaben auf Secunden benutzt. Z. B.:

Ablesungen am Kreise		I. Mikroskop		Differenz	II. Mikroskop		Differenz
		links	rechts		links	rechts	
0°	0'	47,7	44,3	− 0,4	33,7	36,2	+ 2,5
30	0	30,9	29,5	− 1,4	19,0	21,9	+ 2,9
60	0	37,2	37,3	+ 0,1	27,5	29,9	+ 2,4
90	0	18,6	17,2	− 1,4	7,2	9,6	+ 2.4
120	0	23,6	24,1	+ 0,5	15,4	18,3	+ 2.9
150	0	9,7	10,6	+ 0,9	59,8	63,2	+ 3,4
180	0	26,5	24,8	− 1,7	9,8	12,3	+ 2,5
210	0	35,2	34,6	− 0,6	15,7	18,5	+ 2,8
240	0	37,8	38,4	+ 0,6	15,1	18,0	+ 2,9
270	0	25,6	24.0	− 1,6	59,4	62,1	+ 2,7
300	0	30,6	30,2	− 0,4	3,9	7,5	+ 3,6
330	0	34,3	34.7	+ 0.4	6,7	8,9	+ 2.2
			Summe	− 5,0		Summe	+ 33,2

mittlerer Werth − 0,417 .... + 2,766

Diese Ermittelungen wurden öfter und auf anderen Stellen des Kreises wiederholt, und dann Tafeln angefertigt, mit deren Hülfe die Angaben der Mikrometer auf Secunden reducirt wurden.

In Bezug auf die Berichtigung der Mikroskope ist zu bemerken:

1. Das deutliche Sehen der Theilstriche auf dem Kreise wird durch ein Heben oder Senken der ganzen Hülse des Mikroskops erlangt.
2. Wenn die Fäden im Felde des Mikroskops mit den Theilstrichen auf dem Kreise nicht parallel laufen, so verbessert man ihre Stellung durch ein aufwärts oder niederwärts Drehen des horizontalen Prismas, in welchem sich der Index und die Mikrometerschraube befinden.

---

§. 16. Ermittelung der Werthe der Theilstriche der Wasserwagen in Secunden.

Wenn man die Wasserwage, deren Theilstriche bestimmt werden sollen, mit dem Fernrohr eines Höhenkreises so in Verbindung bringt, dafs sie jede Bewegung desselben mitmachen mufs, und dafs sich die Längenaxe der Blase in der Mitte der Theilstriche auf der Röhre, mit dem Höhenkreise in einer parallelen Ebene bewegt, so können aus einer Anzahl Beobachtungen der Höhenwinkel, bei denen man der Blase der Wasserwage nach und nach verschiedene Stellungen giebt, die Werthe der Theilstriche in Secunden gefunden werden. Die Schärfe der Bestimmung hängt von der Genauigkeit ab, mit der die Höhenwinkel gemessen werden.

Bedeuten a, a', a'' .... die Ablesungen am Höhenkreis; n, n', n'' .... die correspondirenden Stellungen der Blase der Wasserwage, die man findet, wenn beide Enden der Blase abgelesen werden, und das Mittel aus beiden Ablesungen genommen wird (dies Verfahren ist nothwendig, um die, während der Beobachtungszeit stattgefundene Veränderung der Temperatur unschädlich zu machen), so erhält man den zwischen den Angaben der Wasserwage n und n' durchlaufenen Bogen $= a' - a$ u. s. w. Auf diese Weise findet man die folgenden correspondirenden Werthe der Kreistheilung und der Niveauangaben:

$$a - a \;\ldots\ldots\; n$$
$$a' - a \;\ldots\ldots\; n'$$
$$a'' - a \;\ldots\ldots\; n''$$

u. s. w.

Setzt man, um abzukürzen, $a - a = 0$; $a' - a = m'$; $a'' - a = m''$ .... und bezeichnet man durch y den Werth eines Theilstrichs der Wasserwage in Secunden; durch x die Anzahl Secunden welche $= ny$ ist, so erhält man die folgenden Gleichungen:

$$0 = x + ny \quad \ldots. \quad 1.$$
$$m' = x + n'y$$
$$m'' = x + n''y$$

u. s. w.

Da nur 2 Unbekannte in diesen Gleichungen vorkommen, so müssen

sie nach der Methode der kleinsten Quadrate behandelt werden, d. h. die folgende Function mufs zu einem Minimum gemacht werden:

$$2\Sigma = (+x+ny)^2 + (-m'+x+n'y)^2 + (-m''+x+n''y)^2 + \ldots.$$

Differentiirt man dieselbe zuerst nach x, dann nach y, und setzt die Differentialquotienten gleich 0, so findet man:

$$\frac{d\Sigma}{dx} = 0 = (x+ny) + (-m'+x+n'y) + (-m''+x+n''y) + \ldots. \quad 2.$$

$$\frac{d\Sigma}{dy} = 0 = (+nx+n^2y) + (-n'm'+n'x+n'^2y) + (-n''m''+n''x+n''^2y) + \ldots 3.$$

Die zusammengehörigen Werthe in jeder dieser Gleichungen summirt, geben zwei Gleichungen von der Form:

$$an = aax + aby$$
$$bn = abx + bby,$$

deren Auflösung den gesuchten Werth von y giebt.

Die Gleichung 3. erhält man auch, wenn man sämmtliche Gleichungen 1. mit den Coeffizienten von y multiplizirt und summirt; und die Gleichung 2., wenn man sämmtliche Gleichungen 1. summirt.

Zur Bestimmung der Theilstriche der Wasserwage, welche zum Horizontiren des Ertelschen Theodoliten dient, wurde dieselbe auf dem Fernrohr des Meridiankreises der Königsberger Sternwarte befestigt und die nachfolgenden Beobachtungen gemacht:

Ablesungen am Höhenkreis	Wasserwage rechts	Wasserwage links	Werthe von $n, n' \ldots$	Werthe von $a, a' \ldots$	Endgleichungen.
21,645	− 23,8	+ 7,4	− 8,2	0,000	$+3{,}508 = 5x - 1{,}85y$
21,974	− 20,2	+ 10,9	− 4,65	0,329	$+13{,}702 = -1{,}85x + 163{,}4875y$
22,328	− 15,8	+ 15,3	− 0,25	0,683	
22,676	− 12,3	+ 18,8	+ 3,25	1,031	$x = 0{,}73470$; $y = 0{,}090097$
23,110	− 7,6	+ 23,6	+ 8,0	1,465	
23,138	− 7,5	+ 23,7	+ 8,1	1,430	$+3{,}567 = 5x + 0{,}35y$
22,826	− 11,2	+ 19,9	+ 4,35	1,118	$+14{,}8512 = +0{,}35x + 161{,}0975y$
22,383	− 15,9	+ 15,2	− 0,35	0,675	
22,052	− 15,5	+ 11,6	− 3,95	0,344	$x = 0{,}70714$; $y = 0{,}090652$
21,708	− 23,4	+ 7,8	− 7,8	0,000	
21,708	− 23,5	+ 7,6	− 7,95	0,000	$+3{,}531 = 5x + 1{,}1y$
21,990	− 20,0	+ 11,1	− 4,45	0,282	$+15{,}2522 = 1{,}1x + 164{,}59y$
22,506	− 14,2	+ 16,9	+ 1,35	0,798	
22,777	− 11,2	+ 19,9	+ 4,35	1,069	$x = 0{,}68650$; $y = 0{,}088077$
23,090	− 7,8	+ 23,4	+ 7,8	1,382	

Ablesungen am Höhenkreis	Wasserwage rechts	Wasserwage links	Werthe von $n, n' \dots$	Werthe von $a, a' \dots$	Endgleichungen.
23,115	− 7,7	+ 23,5	+ 7,9	1,354	$+ 3{,}417 = 5x + 1{,}70y$
22,723	− 12,1	+ 19,0	+ 3,45	0,962	$+ 13{,}3407 = + 1{,}70x + 137{,}68y$
22,474	− 15,0	+ 16,1	+ 0,55	0,713	
22,149	− 18,3	+ 12,8	− 2,75	0,388	$x = 0{,}65300; \quad y = 0{,}088830$
21,761	− 23,0	+ 8,1	− 7,45	0,000	
21,714	− 23,5	+ 7,6	− 7,95	0,000	$+ 3{,}525 = 5x + 1{,}6y$
22,032	− 19,5	+ 11,6	− 3,95	0,318	$+ 15{,}3789 = 1{,}6x + 163{,}74y$
22,475	− 14,5	+ 16,7	+ 1,1	0,761	
22,766	− 11,2	+ 19,9	+ 4,35	1,052	$x = 0{,}67635; \quad y = 0{,}087307$
23,108	− 7,5	+ 23,6	+ 8,05	1,394	
23,155	− 7,0	+ 24,1	+ 8,55	1,418	$+ 3{,}483 = 5x + 2{,}2y$
22,729	− 11,8	+ 19,2	+ 3,7	0,992	$+ 14{,}9058 = 2{,}2x + 152{,}04y$
22,415	− 15,2	+ 15,9	+ 0,35	0,678	
22,132	− 18,4	+ 12,7	− 2,85	0,395	$x = 0{,}65720; \quad y = 0{,}088523$
21,737	− 23,1	+ 8,0	− 7,55	0,000	

Hätte man die Ablesungen der Wasserwage mit entgegengesetzten Zeichen notirt, so hätte man dieselben Werthe für y aber auch mit entgegengesetzten Zeichen gefunden.

Aus den obigen 6 Bestimmungen findet man den mittleren Werth von

$$y = 0{,}089526 \text{ Umgängen der Schraube.}$$

Ein Umgang der Schraube ist aber $= 34'',239$, und daraus folgt der Werth eines Theilstriches der Wasserwage $= 3'',065$. (§. 12.)

Die Summe der Quadrate der Fehler von den 6 Bestimmungen von y ist $= 0{,}000010257104$, und da $\varepsilon\varepsilon = \frac{1}{n}(vv)$, so findet man den mittleren Fehler eines Werthes von $y = \pm\, 0{,}0013075$ in Umgängen des Mikrometers oder $= \pm\, 0'',045$.

Wenn bei den Beobachtungen die Blase der Wasserwage ganz auf die eine oder die andere Seite gebracht wird, so daſs die Ablesungen beider Enden einerlei Zeichen erhalten, dann muſs allen diesen Ablesungen der halbe, in der Mitte der Wasserwage nicht eingetheilte Zwischenraum, der gewöhnlich 5 Theile beträgt, mit dem Zeichen der Ablesungen hinzugefügt werden, um sie mit den übrigen auf einen gemeinschaftlichen Nullpunkt zu bringen.

---

§. 17. Anordnung der Beobachtungen.

Obgleich der Ertelsche Theodolit zum Multipliciren der Winkel eingerichtet ist, so wurde er doch nicht dazu gebraucht, weil man die einfache Beobachtungsweise vorzog. Der Grund hierzu wurde darin gefunden, dafs die Ablesungsfehler des Instruments sehr gering sind, und da das Multipliciren der Winkel vorzugsweise nur die Ablesungsfehler vermindert, so ist dasselbe für kleine Instrumente mehr geeignet als für grofse.

Bei Anordnung der Beobachtungen kömmt es hauptsächlich darauf an, schwer zu vermeidende, nachtheilige Einflüsse möglichst unschädlich zu machen, und kleine Fehler des Instrumentes weniger durch eine höchst mühsame Berichtigung, als vielmehr durch die Beobachtungsweise aus dem Resultat zu schaffen. Dies wird immer gelingen, wenn man einer Beobachtung, die in einem gewissen Sinne mit einem Fehler behaftet sein kann, eine zweite hinzufügt, bei der dieser Fehler im entgegengesetzten Sinne vorkommen mufs. Mit Rücksicht hierauf wurden die Beobachtungen angeordnet wie folgt:

Nachdem die Axe der Alhidade senkrecht gestellt und der äufsere Kreis festgestellt war, wurde das Fernrohr auf denjenigen Dreieckspunkt, mit dem man den Anfang machen wollte, eingestellt, und die Angabe der beiden Mikroskope abgelesen. Diese Einstellungen und Ablesungen wurden nach einerlei Richtung herum, der Reihe nach, von allen übrigen Dreieckspunkten gemacht, und wenn sie beendigt waren, so wurde bei dem letzten wieder angefangen und in der entgegengesetzten Richtung bis zum ersten zurück beobachtet. Zwei so zusammengehörige Reihen bilden einen Satz. Hierauf wurde das Instrument um 30° gedreht, das Fernrohr umgelegt, die Horizontirung nachgesehen und verbessert, und die Beobachtung des ersten Satzes wiederholt. Zwölf solcher Sätze, von denen jeder immer eine um 30° fortlaufend andere Stellung des Kreises hatte, und von denen die Hälfte mit umgelegtem Fernrohr gemacht waren, bilden die vollständigen Beobachtungen auf einem Dreieckspunkt.

Durch das Vorwärts- und Rückwärts-Beobachten der Objecte in einem Satz wurde beabsichtigt, eine während der Beobachtung vorgekommene regelmäfsige Veränderung des Ausgangspunktes der Kreistheilung unschädlich zu machen, und eine Drehung der Pfeiler und der hölzernen Beobachtungspfähle aufzuheben.

Durch die zwölfmalige Verstellung des Kreises, nach jedem Satz um 30°, durchläuft der Anfangspunkt die ganze Peripherie des Kreises, wodurch man die Theilungsfehler unschädlich zu machen suchte.

Durch das Umlegen des Fernrohrs nach jedem Satz wird der Collimationsfehler aufgehoben.

Das Drehen der Pfähle, besonders der von Kiefernholz, ist oft sehr beträchtlich; es ist ein Fall vorgekommen (auf dem Signal bei Trunz), wo die Drehung, bei einer Länge des Pfahls von 24 Fufs, und in Zeiträumen von $\frac{1}{2}$ Stunde, bis zu 60″ betrug, während dieselbe gewöhnlich, bei oft viel längeren Pfählen von demselben Holze und in denselben Zeiträumen, sich nur auf wenige Secunden belief. Es scheint, dafs Pfähle, wlche schon mehrere Jahre gestanden haben, stärker drehen als solche, zu denen das Holz erst einige Monate vorher gefällt wurde. Bei Eichenholz ist die Drehung geringer als bei Kiefernholz.

Der Gang dieser drehenden Bewegung ist bei gleichmäfsiger Witterung ziemlich regelmäfsig, bei Sonnenschein stärker als bei bedecktem Himmel, und nach feuchten, nebligen Nächten und darauf folgender Sonnenhitze am stärksten. Die Bewegung selbst beginnt am Morgen mit dem Steigen der Temperatur, wo sie gewöhnlich am stärksten ist, und dann allmählig abnimmt; ihre Richtung geht von Westen nach Osten dem scheinbaren Lauf der Sonne entgegen, und dauert etwa bis zum Maximum der Tagestemperatur, dann tritt ein Stillstand ein, der zuweilen nur von geringer Dauer ist, oft aber auch bis zu einer Stunde und darüber währt. Nach diesem Stillstand, wenn die Temperatur sinkt, nimmt die Drehung die entgegengesetzte Richtung an, und wächst gegen den Abend hin, ohne aber die summarische Gröfse der vormittägigen zu erreichen. Der gröfste Theil der rückgängigen Bewegung fällt in die Nacht, denn am nächsten Morgen ist der Pfahl, bei ähnlichen Witterungsverhältnissen, ziemlich wieder in dieselbe Stellung gekommen, die er am Morgen vorher hatte. Gleichzeitig mit der Drehung von West nach Ost findet auch ein Krümmen des Pfahles gegen die Sonne hin statt, welches mit der rückgängigen Drehung ebenfalls in die entgegengesetzte Richtung übergeht. Der Grund dieser drehenden Bewegung scheint in der hygroskopischen Eigenschaft des Holzes gefunden werden zu können, wobei der mehre oder mindere Harzgehalt der Fichtenstämme die Aufnahme der Feuchtigkeit und damit auch die Drehung vermindert oder vermehrt.

Es geht hieraus hervor, dafs man bei den Winkelbeobachtungen auf

hölzernen Pfählen, welche eine starke Drehung zeigen, höchst vorsichtig zu Werke gehen mufs. Am besten ist es, wenn man die Beobachtungszeit entweder auf den Stillstand selbst, oder doch auf die demselben naheliegende Tageszeit beschränken kann. In der Nähe des Stillstandes wird die Drehung immer der Zeit proportional angesehen werden können; wenn man daher bei den Winkelbeobachtungen die Vorsicht anwendet, alle Einstellungen in gleichen Zeitintervallen zu machen, so wird durch das Vorwärts- und Rückwärts-Beobachten ihr Einflufs vollständig aufgehoben. Glücklicherweise fällt die günstigste Beobachtungszeit mit dem Stillstand der Drehung nahe zusammen, so dafs gewöhnlich kein anderer erheblicher Zeitverlust entsteht, als der, den die gröfseren Vorsichtsmaafsregeln erheischen.

Wenn auf Standpunkten, wo keine Drehung zu befürchten war, die zusammengehörigen Beobachtungen an einem Tage nicht vollständig erlangt werden konnten, so wurden sie an den folgenden Tagen ergänzt; war aber Drehung zu befürchten, so wurden alle unvollständigen Beobachtungen verworfen.

Über die günstigste Beobachtungszeit ist zu bemerken, dafs das Heliotropenlicht in unseren Gegenden des Vormittags selten, in den Mittagsstunden nie zum Beobachten brauchbar ist. Am frühen Morgen, bald nach Sonnenaufgang, kömmt es zuweilen vor, dafs die Bilder ruhig sind, dann aber tritt ein Zittern und Wallen der Gegenstände ein, welches gegen den Mittag hin wächst und zuweilen so stark wird, dafs das sonst hellste Heliotropenlicht in einen matten weifslichen Nebel verwandelt wird. Dieser Zustand dauert oft noch einige Stunden nach dem Mittage fort, dann verliert sich das Zittern allmählig, und es tritt nach und nach eine Zeit ein, wo die Bilder ruhig und zum Beobachten geeignet werden. Diese Zeit dauert ein bis zwei Stunden, selten länger, dann tritt, gewöhnlich $\frac{1}{2}$ Stunde vor Sonnenuntergang, ein abermaliges Zittern ein, welches bis zum Untergang der Sonne zunimmt. Dieselben Erscheinungen haben die Russischen Geodäten auf den entferntesten Punkten ihres Reiches in ähnlicher Weise beobachtet und beschrieben.*)

Auf dem Festlande fällt bei uns die längste Dauer der ruhigen Bilder in die Monate Juli und August. An der Küste, und namentlich auf Rügen, wo die Gesichtslinien zum Theil über Wasser gingen, war auch die Herbstzeit den Beobachtungen noch günstig.

*) *Struve*, Gradmessung in den Ostseeprovinzen Rufslands. Band I. Seite 187. — *Sabler*, Dissertation über irdische Strahlenbrechung. Dorpat 1839.

Über die Zeitpunkte, wann die Beobachtungen anfangen können und aufhören müssen, giebt es keinen anderen Maſsstab, als die Erfahrung und die individuelle Beurtheilung des Beobachters.

Bei starkem Winde sind die Beobachtungen, selbst wenn das Instrument auf einem steinernen Pfeiler stand, eingestellt worden, weil einzelne nicht völlig abzuhaltende Windstöſse das Instrument erschüttern und das Ablesen erschweren.

Die gröſsten Fehler, welche der Erfahrung nach zu fürchten waren, fanden bei dem Einstellen der Objecte statt, weshalb denn auch eine ganz besondere Sorgfalt darauf verwendet wurde.

Die Winkelmessung mit dem 15zölligen Theodoliten erfordert zwei Beobachter, theils weil *einer* das Instrument nicht handhaben kann, theils weil das stundenlange angestrengte Sehen durch das Fernrohr und die Mikroskope die Augen so anstrengen würde, daſs daraus Unsicherheiten entständen, oder daſs sie gar ihren Dienst versagen.

Der gewöhnliche Gang des Geschäfts war folgender:

Sobald der Theodolit über das Centrum gebracht war, wurde er von einem Beobachter berichtigt; der andere stellte unterdessen den Heliotropen auf und revidirte auf allen Stationen die Heliotropenlichter. Wurden Lichter vermiſst, so forderte er durch Signale zum Lichtgeben auf. Waren alle Lichter vorhanden, aber die einen zu hell, die anderen zu matt, so gab er den ersten das Signal zum Verkleinern, den zweiten zum Vergröſsern der Spiegel.

Das Heliotropenlicht ist nur dann zum Beobachten geeignet, wenn es ruhig, klein und nicht zu hell ist; zu helles, strahlendes Licht hat einen nachtheiligen Einfluſs auf die Messung, es war aber bei der häufig sehr mangelhaften Übung und Intelligenz der Leute nicht immer so herzustellen, wie es wünschenswerth gewesen wäre; denn in Ermangelung eines stehenden Personals, muſste der gröſste Theil der Heliotropisten alljährlich aus Arbeitsleuten und Bauerburschen neu angeworben und eingeübt werden.

Wenn die Lichter so viel als möglich in Ordnung gebracht waren, und das Zittern derselben nachgelassen hatte, nahmen die Beobachtungen nach folgendem umstehenden Schema ihren Anfang:

Station Marienthurm in Berlin

den 23. August 1846.

Zeit	Kreis-ende	Richtungen	Gr.	Min.	I. Mikroskop Ablesungen links	I. Mikroskop Ablesungen rechts	I. Mikroskop Reduction auf Sec.	II. Mikroskop Ablesungen links	II. Mikroskop Ablesungen rechts	II. Mikroskop Reduction auf Sec.	Mittel
4ᵁ 20′ Nach-mitt.	links	Müggelsb.Hel.	153	40	+ 1 26,4	—	− 0,14	2 4,2	—	+ 1,45	153° 41′ 45,″96
		Glienicke —	97	0	0 32,7	—	− 0,05	1 3,7	—	+ 0,74	97 0 48,55
		Eichberg —	59	52	3 4,7	—	− 0,31	3 28,6	—	+ 2,43	59 55 17,71
		Eichberg —	59	52	3 5,4	—	− 0,31	3 30,1	—	+ 2,45	59 55 18,82
		Glienicke —	97	0	0 31,4	—	− 0,05	1 2,1	—	+ 0,72	97 0 47,09
		Müggelsb. —	153	40	1 28,1	—	− 0,15	2 1,7	—	+ 1,42	153 41 45,54
4ᵁ 41′	rechts	Müggelsb.Hel.	303	56	+ 3 38,9	—	− 0,36	4 0,0	—	+ 2,80	303 59 50,67
		Glienicke —	247	16	2 41,9	—	− 0,27	2 58,9	—	+ 2,09	247 18 51,31
		Eichberg —	210	12	1 8,9	—	− 0,11	1 33,2	—	+ 1,09	210 13 21,54
		Eichberg —	210	12	1 8,5	—	− 0,11	1 33,1	—	+ 1,09	210 13 21,29
		Glienicke —	247	16	2 42,9	—	− 0,27	2 58,8	—	+ 2,09	247 18 51,76
		Müggelsb. —	303	56	3 38,9	—	− 0,36	3 56,5	—	+ 2,76	303 59 48,90

§. 18. Ermittelung der wahrscheinlichsten Richtungen auf einer Station aus den daselbst angestellten Beobachtungen.

Die mancherlei nachtheiligen Einwirkungen auf die Beobachtungen, welche im vorigen §. angedeutet wurden, kommen, wie leicht zu erachten, in allen Abstufungen vor, es ist daher unmöglich, ein bestimmtes Mafs für den Werth der einzelnen Beobachtungen anzugeben. Aus diesem Grunde wurden in den Beobachtungs-Journalen in den Fällen, wo die Umstände nicht günstig, aber doch nicht so ungünstig erschienen, dafs man die Beobachtungen glaubte einstellen zu müssen, die erforderlichen Notizen gemacht, und wenn unter diesen weniger guten Beobachtungen einzelne unvollständige Sätze vorkamen, die gegen eine bedeutende Zahl guter Beobachtungen zu beträchtliche Abweichungen zeigten, oder wenn später eine hinreichende Anzahl Beobachtungen unter günstigeren Umständen erlangt wurde, so wurden die unvollständigen Sätze der weniger guten gestrichen, alle übrigen aber mit gleichem Gewicht zum Resultat vereinigt.

Wenn man auf jeder Station die zu beobachtenden Richtungen immer sämmtlich hätte einstellen können, so würde einfach das Mittel aus allen Ablesungen die wahrscheinlichsten Richtungen gegeben haben; da dies aber, aus den früher angeführten Gründen, nur höchst selten möglich ist, so mufs das Verfahren näher auseinander gesetzt werden, nach welchem die beliebig beobachteten Objecte zum Resultat vereinigt wurden.

Es sei die Anzahl der Objecte	1	2	3 ...... m
Die beobachteten Richtungen	0	a	b ......
ihre wahrscheinlichsten Richtungen	0	A	B ......
Zieht man die letzten von den ersten ab:	0;	$a-A$;	$b-B$;......

Setzt man diese Unterschiede $= x$, so findet man eben so viel Gleichungen, als Objecte beobachtet wurden, nämlich:

$$o = x;\; a - A = x;\; b - B = x \;......$$

Bei jeder anderen Anzahl der Objecte erhält man andere Gleichungen und andere Werthe für x; z. B. für 4 Objecte:

$$o = x';\; \alpha - A = x';\; \beta - B = x';\; \gamma - C = x'$$

Hat man die Beobachtungen der ersten 3 Objecte öfter wiederholt, und auch

die Beobachtungen der 4 Objecte wiederholt, so entstehen aus diesen Beobachtungen zwei Gruppen von Gleichungen, wie:

$$\begin{array}{lllll}
 & 1 & 2 & \ldots\ldots\ldots\ldots & m \\
1 & x = 0; & x + A = a; & & x + B = b \\
2 & x = 0; & x + A = a'; & & x + B = b' \quad \ldots\ldots \text{ I.} \\
\vdots & \vdots & \vdots & & \vdots \\
n & & & & \\
\hline
 & nx = 0; & nx + nA = (a + a' + \ldots); & & nx + nB = (b + b' + \ldots)
\end{array}$$

Summirt man die letzten Gleichungen, so erhält man:

$$mnx = (a + a' + \ldots + b + b' + \ldots) - n\,(A + B)$$

und hieraus folgt:

$$nx = \left(\frac{a + a' + \ldots + b + b' + \ldots}{m}\right) - \frac{n}{m}\,(A + B) \quad \ldots\ldots \ 1.$$

m ist hier die Anzahl der beobachteten Objecte, und n die Zahl der Beobachtungen in der Gruppe.

Die zweite Gruppe ist:

$$\begin{array}{llllll}
 & 1 & 2 & \ldots\ldots\ldots\ldots & & m' \\
1 & x'=0; & x'+A=\alpha; & & x'+B=\beta; & x'+C=\gamma \\
2 & x'=0; & x'+A=\alpha'; & & x'+B=\beta'; & x'+C=\gamma' \quad \ldots\ldots \text{ II.} \\
3 & x'=0; & x'+A=\alpha''; & & x'+B=\beta''; & x'+C=\gamma'' \\
\vdots & \vdots & \vdots & & \vdots & \vdots \\
n' & & & & & \\
\hline
 & n'x'=0; & n'x'+n'A=(\alpha+\alpha'+\alpha''+\ldots); & & n'x'+n'B=(\beta+\beta'+\beta''+\ldots); & n'x'+n'C=(\gamma+\gamma'+\gamma''+\ldots)
\end{array}$$

Setzt man in diesen letzten Gleichungen die Parenthesen der Reihe nach $= s', s'', s'''$, summirt dieselben, und eliminirt $n'x'$, so findet man

$$n'x' = \frac{s' + s'' + s'''}{m'} - \frac{n'}{m'}\,(A + B + C) \quad \ldots\ldots \ 2.$$

Die Anzahl der Unbekannten x, x' .... ist so grofs, wie die Anzahl der Gruppen, welche aus den Beobachtungen gebildet werden. Die gröfste Zahl der Gruppen bei m Objecten, ist aber gleich der Summe der Combinationen ohne Wiederholung zu 2, 3 bis m Objecten. Es geht hieraus hervor, dafs es für die Ausgleichung vortheilhaft ist, möglichst viele Objecte in einem Satz zu beobachten.

Die ganze Anzahl der unbekannten Gröfsen in beiden Gruppen ist x, x', A, B, C. Die Zahl der Gleichungen beträgt aber in Gruppe I. Sechs; in Gruppe II. Zwölf, und kann durch die Anzahl der Beobachtungen noch beliebig vermehrt werden. Diese Gleichungen sind daher nach der Methode der kleinsten Quadrate zu behandeln.

Bezeichnet man durch 2Σ die Summe der Quadrate der einzelnen Gleichungen in den Gruppen, so ist:

$$\begin{aligned}2\Sigma = x^2 &+ (A + x - a)^2 + (B + x - b)^2 + \ldots. + x^2 + (A + x - a')^2 \\ &+ (B + x - b')^2 + \ldots. + x'^2 + (A + x' - \alpha)^2 + (B + x' - \beta)^2 \\ &+ (C + x' - \gamma)^2 + \ldots. + x'^2 + (A + x' - \alpha')^2 + (B + x' - \beta')^2 \\ &+ (C + x' - \gamma')^2 + \ldots. + x'^2 + (A + x' - \alpha'')^2 + (B + x' - \beta'')^2 \\ &+ (C + x' - \gamma'')^2 + \ldots.\end{aligned}$$

Hieraus erhält man zunächst durch die Differentiation nach x und x'

$$\frac{d\Sigma}{dx} = 0 = + mnx + n(A + B) - (a + a' + \ldots. + b + b' + \ldots.) \quad \ldots\ldots 3.$$

$$\begin{aligned}\frac{d\Sigma}{dx'} = 0 = + m'n'x' + n'(A + B + C + \ldots.) - (\alpha + \alpha' + \alpha'' + \ldots. \\ + \beta + \beta' + \beta'' + \ldots. + \gamma + \gamma' + \gamma'' + \ldots.) \quad \ldots\ldots\ldots\ldots 4.\end{aligned}$$

Aus diesen beiden Gleichungen erhält man dieselben Werthe von nx und $n'x'$, wie sie oben unter 1. und 2. aus den Summen der Gleichungen I. und II. gefunden wurden; man kann daher das dortige einfache Verfahren, als gleichbedeutend mit diesem, allgemein zur Bestimmung von nx, $n'x'$ .... anwenden. Ferner giebt die Differentiation nach A, B und C:

$$\begin{aligned}\frac{d\Sigma}{dA} = 0 = nA - (a + a' + \ldots.) + nx + n'A - (\alpha + \alpha' + \alpha'' + \ldots.) \\ + n'x' \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots 5.\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\frac{d\Sigma}{dB} = 0 = nB - (b + b' + \ldots.) + nx + n'B - (\beta + \beta' + \beta'' + \ldots.) \\ + n'x' \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots 6.\end{aligned}$$

$$\frac{d\Sigma}{dC} = 0 = n'C - (\gamma + \gamma' + \gamma'' + \ldots.) + n'x' \quad \ldots\ldots\ldots\ldots 7.$$

Setzt man die bereits gefundenen Werthe von nx und $n'x'$ in die Gleichungen 5, 6 und 7, so findet man die Endgleichungen, z. B. aus 5:

$$\left.\begin{aligned}0 = nA - (a + a' + \ldots.) + \frac{1}{m}\left\{a + a' + \ldots. + b + b' + \ldots.\right\} \\ - \frac{n}{m}A - \frac{n}{m}B \\ 0 = n'A - (\alpha + \alpha' + \alpha'' + \ldots.) + \frac{1}{m'}\left\{s + s' + s'' + \ldots.\right\} \\ - \frac{n'}{m'}A - \frac{n'}{m'}B - \frac{n'}{m'}C\end{aligned}\right\} \ldots. 8.$$

Summirt man diese beiden Gleichungen, bringt die constanten Gröfsen auf die linke Seite und nennt ihre Summe an; die Summe der Coefficienten von A aber aa; die Summe der Coefficienten von B, ab; und die Summe der Coefficienten von C, ac; so erhält man $an = aaA - abB - acC$.

Verfährt man mit den Gleichungen 6 und 7 ganz eben so, so findet man drei Gleichungen von der Form:

$$\left.\begin{aligned} an &= +\ aaA - abB - acC \\ bn &= -\ abA + bbB - bcC \\ cn &= -\ acA - bcB + ccC \end{aligned}\right\} \ldots\ldots 9.$$

deren gewöhnliche Auflösung die wahrscheinlichsten Richtungen A, B, C giebt. Sind stets alle Objecte beobachtet, so ist $aa = bb = cc = n - \frac{n}{m}$; und die übrigen Coeffizienten sämmtlich $= \frac{n}{m}$. Zur Vereinfachung der Rechnung, und damit man mit kleineren Zahlen zu thun hat, kann man bei den beobachteten Richtungen passende constante Werthe annehmen, die man bei der Rechnung fortläfst, etwa in der Art, dafs A, B und C nur die veränderlichen Theile innerhalb der Einer der Secunden darstellen; dann erhält man die wahrscheinlichsten Richtungen, indem man den Annahmen die Werthe von A, B und C hinzufügt. z. B. Die Richtung nach dem ersten Object sei 0; die nach dem zweiten 56° 30′ 24″,5, so setzt man letztere = 56° 30′ 20″ + A, und erhält dann in der Gruppe I. die entsprechende Gleichung: $x + A = 4'',5$, und so für alle übrigen Objecte.

Giebt man den Gleichungen 9. die Form:

$$\left.\begin{aligned} A &= an \,.\, \alpha\alpha + bn \,.\, \alpha\beta + cn \,.\, \alpha\gamma \ldots\ldots \\ B &= an \,.\, \alpha\beta + bn \,.\, \beta\beta + cn \,.\, \beta\gamma \ldots\ldots \\ C &= an \,.\, \alpha\gamma + bn \,.\, \beta\gamma + cn \,.\, \gamma\gamma \ldots\ldots \\ &\text{u. s. w.} \end{aligned}\right\} \ldots\ldots 10.$$

so kann man *) die Coeffizienten $\alpha\alpha$, $\alpha\beta$, $\alpha\gamma$ .... aus den Coeffizienten in Gleichung 9. auf folgende Weise finden:

Zuerst, substituirt man für an, bn, cn .... die Werthe aus Gleichung 9, so erhält man:

$$A = \alpha\alpha\,(aaA - abB - acC) + \alpha\beta\,(-abA + bbB - bcC) + \alpha\gamma\,(-acA - bcB + ccC) \ldots$$
$$B = \alpha\beta\,(aaA - abB - acC) + \beta\beta\,(-abA + bbB - bcC) + \beta\gamma\,(-acA - bcB + ccC) \ldots$$
$$C = \alpha\gamma\,(aaA - abB - acC) + \beta\gamma\,(-abA + bbB - bcC) + \gamma\gamma\,(-acA - bcB + ccC) \ldots$$

u. s. w.

Ordnet man auf der rechten Seite der Gleichungen nach A, B und C ...., so gehen dieselben über in:

---

*) *Gaufs*, Supplementum theoriae etc. S. 12. — *Bessel*, Gradmessung etc. S. 153. — *Enke*, Jahrbuch für 1835 S. 287 et seq.

$$A = A(aa.\alpha\alpha - ab.\alpha\beta - ac.\alpha\gamma) + B(-ab.\alpha\alpha + bb.\alpha\beta - bc.\alpha\gamma) + C(-ac.\alpha\alpha - bc.\alpha\beta + cc.\alpha\gamma) \ldots.$$
$$B = A(aa.\alpha\beta - ab.\beta\beta - ac.\beta\gamma) + B(-ab.\alpha\beta + bb.\beta\beta - bc.\beta\gamma) + C(-ac.\alpha\beta - bc.\beta\beta + cc.\beta\gamma) \ldots.$$
$$C = A(aa.\alpha\gamma - ab.\beta\gamma - ac.\gamma\gamma) + B(-ab.\alpha\gamma + bb.\beta\gamma - bc.\gamma\gamma) + C(-ac.\alpha\gamma - bc.\beta\gamma + cc.\gamma\gamma) \ldots.$$

u. s. w.

Sollen diese Gleichungen mit den Gleichungen 10. übereinstimmen, so mufs der Werth von A unabhängig von B und C, der Werth von B unabhängig von A und C, und der Werth von C unabhängig von A und B sein. Dies ist aber nur dann möglich, wenn in der ersten Gleichung $B = 0$ und $C = 0$; in der zweiten $A = 0$ und $C = 0$; in der dritten $A = 0$ und $B = 0$ gesetzt wird. Man erhält daher zur Bestimmung der unbekannten Coeffizienten aus jeder Gleichung drei andere, nämlich:

$$1 = +aa.\alpha\alpha - ab.\alpha\beta - ac.\alpha\gamma; \quad 0 = +aa.\alpha\beta - ab.\beta\beta - ac.\beta\gamma; \quad 0 = +aa.\alpha\gamma - ab.\beta\gamma - ac.\gamma\gamma$$
$$0 = -ab.\alpha\alpha + bb.\alpha\beta - bc.\alpha\gamma; \quad 1 = -ab.\alpha\beta + bb.\beta\beta - bc.\beta\gamma; \quad 0 = -ab.\alpha\gamma + bb.\beta\gamma - bc.\gamma\gamma$$
$$0 = -ac.\alpha\alpha - bc.\alpha\beta + cc.\alpha\gamma; \quad 0 = -ac.\alpha\beta - bc.\beta\beta + cc.\beta\gamma; \quad 1 = -ac.\alpha\gamma - bc.\beta\gamma + cc.\gamma\gamma$$

oder allgemein nach der *Gaufs*'schen Bezeichnungsart, und ohne Rücksicht auf die Zeichen:

$$\left.\begin{array}{l}
1 = aa \,.\, \alpha\alpha + ab \,.\, \alpha\beta + ac \,.\, \alpha\gamma \\
0 = ab \,.\, \alpha\alpha + bb \,.\, \alpha\beta + bc \,.\, \alpha\gamma \\
0 = ac \,.\, \alpha\alpha + bc \,.\, \alpha\beta + cc \,.\, \alpha\gamma \\
\qquad\qquad \text{u. s. w.} \\
1 = bb \,.\, 1\,\beta\beta + bc \,.\, 1\,\beta\gamma \,\ldots. \\
0 = bc \,.\, 1\,\beta\beta + cc \,.\, 1\,\beta\gamma \\
\qquad\qquad \text{u. s. w.} \\
1 = cc \,.\, 2\,\gamma\gamma \\
\qquad\qquad \text{u. s. w.}
\end{array}\right\} \ldots\ldots \; 11.$$

Sobald A, B, C .... aus den Gleichungen 9. oder 10. bekannt sind, so hat man alles, was aus den Beobachtungen auf einer Station in Bezug auf diese Richtungen ermittelt werden kann. Wenn aber durch Beobachtungen auf mehreren Stationen ein zusammenhängendes Dreiecksnetz gebildet worden ist, welches neue Bedingungen enthält, die erfüllt werden müssen, so geben daraus auch neue Verbesserungen für A, B, C .... hervor. Bezeichnet man dieselben als neue Unbekannten mit (1), (2), (3), so erhält man $A + (1)$; $B + (2)$; $C + (3)$ .... Wenn aber A, B und C in Gleichung 9. in diese Werthe übergehen, dann werden auch *an*, *bn*, *cn* Veränderungen erleiden, die durch $an + [1]$; $bn + [2]$; $cn + [3]$ dargestellt werden können. Setzt man diese Werthe (für A also $A + (1)$ .... und für *an*, $an + [1]$ ....) in die Gleichungen 9, und setzt dann für A, B und C die bereits gefundenen wahr-

scheinlichsten Werthe, wodurch die Gleichungen 9. selbst Null werden, so findet man:

$$\left.\begin{aligned}[1] &= + aa\ (1) - ab\ (2) - ac\ (3)\\ [2] &= - ab\ (1) + bb\ (2) - bc\ (3)\\ [3] &= - ac\ (1) - bc\ (2) + cc\ (3)\end{aligned}\right\} \ldots\ldots 12.$$

Setzt man dieselben Werthe (für A, $A + (1)$, und für an, $an + [1]$ u. s. w.) auch in die Gleichungen 10, so gehen diese, wenn man für A, B, C die wahrscheinlichsten Werthe selbst setzt, über in:

$$\left.\begin{aligned}(1) &= \alpha\alpha\ [1] + \alpha\beta\ [2] + \alpha\gamma\ [3]\\ (2) &= \alpha\beta\ [1] + \beta\beta\ [2] + \beta\gamma\ [3]\\ (3) &= \alpha\gamma\ [1] + \beta\gamma\ [2] + \gamma\gamma\ [3]\end{aligned}\right\} \ldots\ldots 13.$$

Die Gleichungen 12. und 13. beziehen sich also blofs auf die Ausgleichung des Dreiecksnetzes, und bestimmen die Abhängigkeit dieser Verbesserungen nach den auf der Station vorhandenen Bedingungen. Später werden wir auf diese Gleichungen zurückkommen.

Die Rechnungen, welche hiernach auf jeder Station auszuführen sind, bestehen zuerst in der Auflösung der Gleichungen 9. zur Bestimmung der Werthe von A, B, C .... und dann in der Auflösung der Gleichungen 11. zur Bestimmung der Coeffizienten in den Gleichungen 13.

Die Auflösung der Gleichungen 9. und 11., so wie überhaupt aller Gleichungen, welche nach der Methode der kleinsten Quadrate formirt sind, wurden nach der *Gaufs*'schen Methode in folgender Art ausgeführt:

Es seien die aufzulösenden Gleichungen ohne Rücksicht auf die Zeichen der Coeffizienten

$$\left.\begin{aligned}an &= aa \,.\, w + ab \,.\, x + ac \,.\, y + ad \,.\, z\\ bn &= ab \,.\, w + bb \,.\, x + bc \,.\, y + bd \,.\, z\\ cn &= ac \,.\, w + bc \,.\, x + cc \,.\, y + dc \,.\, z\\ dn &= ad \,.\, w + bd \,.\, x + dc \,.\, y + dd \,.\, z\end{aligned}\right\} \ldots\ldots a.$$

Multiplicirt man die erste Gleichung successive mit den Quotienten $\frac{ab}{aa}, \frac{ac}{aa}, \frac{ad}{aa}$, und zieht diese 3 Gleichungen der Reihe nach von der zweiten, dritten und vierten Gleichung ab, so verschwindet w und man erhält:

$$bn - an\frac{ab}{aa} = \left(bb - ab\frac{ab}{aa}\right) x + \left(bc - ac\frac{ab}{aa}\right) y + \left(bd - ad\frac{ab}{aa}\right) z$$

$$cn - an\frac{ac}{aa} = \left(bc - ab\frac{ac}{aa}\right) x + \left(cc - ac\frac{ac}{aa}\right) y + \left(dc - ad\frac{ac}{aa}\right) z$$

$$dn - an\frac{ad}{aa} = \left(bd - ab\frac{ad}{aa}\right) x + \left(dc - ac\frac{ad}{aa}\right) y + \left(dd - ad\frac{ad}{aa}\right) z$$

Setzt man um abzukürzen $bn - an\frac{ab}{aa} = bn.1$; $bb - ab\frac{ab}{aa} = bb.1$; $bc - ac\frac{ab}{aa} = bc.1$ u. s. w., so erhalten diese Gleichungen die Form:

$$\left.\begin{aligned} bn.1 &= bb.1\,x + bc.1\,y + bd.1\,z \\ nc.1 &= bc.1\,x + cc.1\,y + dc.1\,z \\ dn.1 &= bd.1\,x + dc.1\,y + dd.1\,z \end{aligned}\right\} \ldots\ldots \beta.$$

Behandelt man diese Gleichungen wieder wie die ersten, d. h. multiplicirt man die erste Gleichung mit den Quotienten $\frac{bc.1}{bb.1}$; $\frac{bd.1}{bb.1}$ und zieht die dadurch erhaltenen Gleichungen der Reihe nach von den übrigen ab, so findet man:

$$cn.1 - bn.1\frac{bc.1}{bb.1} = (cc.1 - bc.1\frac{bc.1}{bb.1})\,y + (cd.1 - bd.1\frac{bc.1}{bb.1})\,z$$

$$dn.1 - bn.1\frac{bd.1}{bb.1} = (dc.1 - bc.1\frac{bd.1}{bb.1})\,y + (dd.1 - bd.1\frac{bd.1}{bb.1})\,z$$

und setzt man um abzukürzen $cn.1 - bn.1\frac{bc.1}{bb.1} = cn.2$; $cc.1 - bc.1\frac{bc.1}{bb.1} = cc.2$ u. s. w., so erhält man

$$\left.\begin{aligned} cn.2 &= cc.2\,y + dc.2\,z \\ dn.2 &= dc.2\,y + dd.2\,z \end{aligned}\right\} \ldots\ldots \gamma.$$

Wendet man auf diese Gleichungen abermals das frühere Verfahren an, d. h. multiplicirt man die erste mit $\frac{dc.2}{cc.2}$ und zieht sie von der zweiten ab, so ergiebt sich

$$dn.2 - cn.2\frac{dc.2}{cc.2} = (dd.2 - dc.2\frac{dc.2}{cc.2})\,z; \text{ oder abgekürzt:}$$

$$dn.3 = dd.3\,z$$

Hieraus erhält man endlich $z = \frac{dn.3}{dd.3}$ (wo $dd.3$ zugleich das Gewicht von z ist) und nun aus den Gleichungen γ, β und α der Reihe nach:

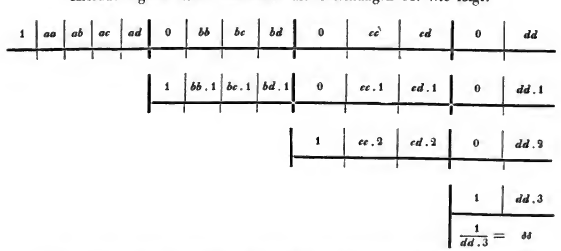
$$y = \frac{cn.2}{cc.2} - \frac{dc.2}{cc.2}\,z; \quad x = \frac{bn.1}{bb.1} - \frac{bc.1}{bb.1}\,y - \frac{bd.1}{bb.1}\,z \text{ und}$$

$$w = \frac{an}{aa} - \frac{ab}{aa}\,x - \frac{ac}{aa}\,y - \frac{ad}{aa}\,z.$$

Diese Auflösungsweise läfst sich zur Bequemlichkeit der Rechnung in folgendes Schema bringen.

$an =$	$aa\,w$	$ab\,x$	$ac\,y$	$ad\,z$	bn	bb	bc	bd	cn	cc	cd	dn	dd
$\log an$	$\lg an$	$\lg ab$	$\log ac$	$\log ad$	$-an\frac{ab}{aa}$	$-ab\frac{ab}{aa}$	$-ac\frac{ab}{aa}$	$-ad\frac{ab}{aa}$	$-an\frac{ac}{aa}$	$-ac\frac{ac}{aa}$	$-ad\frac{ac}{aa}$	$-an\frac{ad}{aa}$	$-ad\frac{ad}{aa}$
$\log\frac{an}{aa}$		$\lg\frac{ab}{aa}$	$\lg\frac{ac}{aa}$	$\lg\frac{ad}{aa}$	$bn.1 =$	$bb.1.x$	$bc.1.y$	$bd.1.z$	$cn.1$	$cc.1$	$cd.1$	$dn.1$	$dd.1$
$\frac{an}{aa}$		$\lg x$	$\lg y$	$\lg z$	$\lg bn.1$	$\lg bb.1$	$\lg bc.1$	$\lg bd.1$	$-bn.1\frac{bc.1}{bb.1}$	$-bc.1\frac{bc.1}{bb.1}$	$-bd.1\frac{bc.1}{bb.1}$	$-bn.1\frac{bd.1}{bb.1}$	$-bd.1\frac{bd.1}{bb.1}$
$-x\frac{ab}{aa}$		$\lg x\frac{ab}{aa}$	$\lg y\frac{ac}{aa}$	$\lg z\frac{ad}{aa}$	$\lg\frac{bn.1}{bb.1}$		$\lg\frac{bc.1}{bb.1}$	$\lg\frac{bd.1}{bb.1}$	$cn.2 =$	$cc.2.y$	$cd.2.z$	$dn.3$	$dd.2$
$-y\frac{ac}{aa}$					$\frac{bn.1}{bb.1}$		$\lg y$	$\lg z$	$\log cn.2$	$\lg cc.2$	$\lg cd.2$	$-cn.2\frac{cd.2}{cc.2}$	$-cd.2\frac{cd.2}{cc.3}$
$-z\frac{ad}{aa}$					$-y\frac{bc.1}{bb.1}$		$\lg y\frac{bc.1}{bb.1}$	$\lg z\frac{bd.1}{bb.1}$	$\lg\frac{cn.2}{cc.2}$		$\lg\frac{cd.2}{cc.2}$	$dn.3 =$	$dd.3.z$
w					$-z\frac{bd.1}{bb.1}$				$\frac{cn.2}{cc.2}$		$\lg z$	$\lg dn.3$	$\log dd.3$
					x				$-z\frac{cd.2}{cc.2}$		$\lg z\frac{cd.2}{cc.2}$	$\lg\frac{dn.3}{dd.3}$	
									y			z	

Hieraus ergeben sich unmittelbar die Gleichungen 11. wie folgt:



1	aa	ab	ac	ad	0	bb	bc	bd	0	cc	cd	0	dd
					1	$bb.1$	$bc.1$	$bd.1$	0	$cc.1$	$cd.1$	0	$dd.1$
									1	$cc.2$	$cd.2$	0	$dd.2$
												1	$dd.3$
												$\frac{1}{dd.3} =$	$\delta\delta$

Die Auflösungen der letzten Gleichungen, die gröſstentheils schon in den ersten enthalten sind, geben die Coefficienten $\alpha\alpha$, $\alpha\beta$, $\alpha\gamma$ u. s. w.

Als Beispiel mögen hier die vollständig durchgeführten Rechnungen von einer Station folgen.

Station Brosowken.

Gruppirung der Beobachtungen und Bestimmung der Werthe von nx, $n'x'$ u. s. w.

Buschkau	A Stegen	B Trunz	C Talpitten	Annahme.
0° 0′ 0″	51° 22′ 38″,50	93° 55′ 51″,25	137° 33′ 33″,00	Buschkau 0° 0′ 0″
0	37,25	50,50	27,25	Stegen..... 51 22 30 $+ A$
0	38,50	50,00	26,50	Trunz...... 93 55 50 $+ B$
0	39,00	50,50	29,25	Talpitten 137 33 30 $+ C$
0	33,50	49,50	25,75	
0	36,75	50,50	26,75	
0	38,25	51,00	31,50	$16\,x = 0$
0	36,00	47,00	27,50	$16\,x + 16\,A = +110{,}12$
0	37,50	49,00	28,50	$16\,x + 16\,B = -\ 9{,}38$
0	36,75	50,00	29,25	$16\,x + 16\,C = -\ 31{,}88$
0	37,25	50,50	26,50	
0	36,50	48,25	28,00	$16\,x = +17{,}2150 - 4\,\{A + B + C\}$
0	37,75	48,75	30,00	
0	35,37	46,12	22,12	
0	34,50	47,50	24,25	
0	36,75	50,25	32,00	
(16)	+ 110,12	− 9,38	− 31,88	
0 0 0	38,50	52,00		$5\,x' = 0$
0	37,25	49,00		$5\,x' + 5\,A = +41{,}88$
0	36,50	48,50		$5\,x' + 5\,B = +\ 2{,}75$
0	38,88	52,00		
0	40,75	51,25		$5\,x' = +14{,}8767 - 1{,}6667\,\{A + B\}$
(5)	+ 41,88	+ 2,75		$x'' = 0$
				$x'' + A = +4{,}25$
				$x'' + C = -4{,}75$
0 0 0	34,25		25,25	$x'' = -0{,}1667 - 0{,}3333\,\{A + C\}$
(1)	+ 4,25		− 4,75	
0 0 0	39,25			$4\,x''' = 0$
0	39,25			$4\,x''' + 4\,A = +27{,}75$
0	34,25			
0	35,00			$4\,x''' = +13{,}8750 - 2\,A$
(4)	+ 27,75			
0 0 0			25,75	$4\,x^{iv} = 0$
0			28,50	$4\,x^{iv} + 4\,C = -5{,}50$
0			31,25	
0			29,00	$4\,x^{iv} = -2{,}7500 - 2\,C$
(4)			− 5,50	

Buschkau	A Stegen	B Trunz	C Talpitten	
	0° 0′ 0″	42° 33′ 12″,75	86° 10′ 52″,50	$6\,x' + 6\,A = 0$
	0	14,75	53,25	$6\,x' + 6\,B = -\,36{,}50$
	0	14,50	51,50	$6\,x' + 6\,C = -\,52{,}25$
	0	15,50	49,50	
	0	16,25	47,75	$6\,x' = -\,29{,}5833 - 2\,\{A + B + C\}$
	0	9,75	53,25	
	(6)	— 36,50	— 52,25	
		0 0 0	43 37 37,75	
		0	40,75	
		0	37,00	$8\,x'' + 8\,B = 0$
		0	37,25	$8\,x'' + 8\,C = -\,16{,}50$
		0	37,25	
		0	36,75	
		0	42,00	$8\,x'' = -\,8{,}25 - 4\,\{B + C\}$
		0	34,75	
		(8)	— 16,50	

Bildung der Endgleichungen nach den Gl. 5, 6 und 7, und Substitution der Werthe von nx, $n'x'$ ....

1) für *A* nach Gl. 8.

$$
\begin{array}{rcl}
+\,110{,}12 &=& (16)\,A + 17{,}2150 - 4{,}0000\,A - 4{,}0000\,B - 4{,}0000\,C \\
+\,41{,}88 &=& (5)\;\cdot + 14{,}8767 - 1{,}6667\;\cdot - 1{,}6667\;\cdot\;\text{——} \\
+\,4{,}25 &=& (1)\;\cdot - 0{,}1667 - 0{,}3333\;\cdot\;\text{——}\;\cdot - 0{,}3333\;\cdot \\
+\,27{,}75 &=& (4)\;\cdot + 13{,}8750 - 2{,}0000\;\cdot\;\text{——}\;\;\text{——} \\
0 &=& (6)\;\cdot - 29{,}5833 - 2{,}0000\;\cdot - 2{,}0000\;\cdot - 2{,}0000\;\cdot \\
\hline
+\,184{,}00 &=& (32)\,A + 16{,}2167 - 10{,}0000\,A - 7{,}6667\,B - 6{,}3333\,C \\
+\,167{,}7833 &=& +\,22\,A - 7{,}6667\,B - 6{,}3333\,C
\end{array}
$$

2) für *B*.

$$
\begin{array}{rcl}
-\,9{,}38 &=& (16)\,B + 17{,}2150 - 4{,}0000\,A - 4{,}0000\,B - 4{,}0000\,C \\
+\,2{,}75 &=& (5)\;\cdot + 14{,}8767 - 1{,}6667\;\cdot - 1{,}6667\;\cdot\;\text{——} \\
-\,36{,}50 &=& (6)\;\cdot - 29{,}5833 - 2{,}0000\;\cdot - 2{,}0000\;\cdot - 2{,}0000\;\cdot \\
0 &=& (8)\;\cdot - 8{,}2500\;\text{——}\;\cdot - 4{,}0000\;\cdot - 4{,}0000\;\cdot \\
\hline
-\,43{,}13 &=& (35)\,B - 5{,}7416 - 7{,}6667\,A - 11{,}6667\,B - 10{,}0000\,C \\
-\,37{,}3884 &=& -\,7{,}6667\,A + 23{,}3333\,B - 10{,}0000\,C
\end{array}
$$

3) für C.

− 31,88 =	(16)	C	+ 17,2150	− 4,0000 A	− 4,0000 B	− 4,0000 C
− 4,75 =	(1)	„	− 0,1667	− 0,3333 „	—— „	− 0,3333 „
− 5,50 =	(4)	„	− 2,7500	—— „	—— „	− 2,0000 „
− 52,25 =	(6)	„	− 29,5833	− 2,0000 „	− 2,0000 „	− 2,0000 „
− 16,50 =	(8)	„	− 8,2500	—— „	− 4,0000 „	− 4,0000 „
− 110,88 =	(35)	C	− 23,5350	− 6,3333 A	− 10,0000 B	− 12,3333 C
− 87,3450		=		− 6,3333 A	− 10,0000 B	+ 22,6667 C

Aufzulösende Gleichungen:

$$+ 167{,}7833 = + 22{,}0000\,A - 7{,}6667\,B - 6{,}3333\,C$$
$$- 37{,}3884 = - 7{,}6667\,A + 23{,}3333\,B - 10{,}0000\,C$$
$$- 87{,}3450 = - 6{,}3333\,A - 10{,}0000\,B + 22{,}6667\,C$$

Auflösung der Gleichungen:

	an	*aa*	*ab*	*ac*	*bn*	*bb*	*bc*	*cn*	*cc*
	+167,7833	+ 22	− 7,6667	− 6,3333	−37,3884	+23,3333	−10,0000	−87,3450	+22,6667
	2,2247488	1,3424227	0,8846085$_n$	0,8016301$_n$	−58,4702	+ 2,6717	+ 2,2071	−48,3010	+ 1,8232
	0,8823261		9,5421858$_n$	9,4592079$_n$	+21,0818	+20,6616	−12,2071	−39,0440	+20,8435
	+ 7,6266		9,1209028$_n$	0,2901550$_n$	1,3239077	1,3151640	1,0866125$_n$	−12,4554	+ 7,2121
	− 0,0460		8,663089	9,749363	0,0087437		9,7714485$_n$	−26,5886	+13,6314
	− 0,5615				+ 1,0203		0,2901550$_n$	1,4246955$_n$	1,1346405
A =	+ 7,0190				− 1,1524		0,0616035	0,2901550$_n$	
				B =	− 0,1321		C =	− 1,9505	
	1				0			0	
	0,.........							+ 0,2879	
	8,65758		9,54219$_n$	9,45921$_n$	9,54219			− 0,2059	
	+ 0,0455		8,58320	8,55901	8,22703		9,77145$_n$	+ 0,4938	
	+ 0,0133		8,12539$_n$	8,01822$_n$	+ 0,0169		8,55901	9,69355	
	+ 0,0104				+ 0,0214		8,33046$_n$	8,55901	
$\alpha\alpha$ =	+ 0,0692			$\alpha\beta$ =	+ 0,0383		$\alpha\gamma$ =	+ 0,0362	
					1			0	
					0,.........				
					8,6848		9,77145$_n$		
					+ 0,0484		8,63691	9,77145	
					+ 0,0256		8,40836$_n$	8,63691	
				$\beta{,}\beta$ =	+ 0,0740		$\beta\gamma$ =	+ 0,0433	
								1	
								0,.........	
								8,86546	
							$\gamma\gamma$ =	+ 0,0734	

Hieraus erhält man nun:

1) Die wahrscheinlichsten Richtungen, indem man den Annahmen die gefundenen Werthe von A, B, C hinzufügt:

Buschkau	0°	0′	0″		− 0,″147 Reduction aufs Centrum.
Stegen	51	22	37,019	+ (12)	
Trunz	93	55	49,868	+ (13)	− 31,″631 Reduct. auf d. astron. Pfeiler.
Talpitten	137	33	28,050	+ (14)	

Die Ausdrücke (12), (13) und (14) beziehen sich auf die Verbesserungen, die aus den Bedingungen im Dreiecksnetz hervorgehen.

2) Die Gleichungen 12., die in der Gradmessung mit P, Q, R bezeichnet sind.

$$[12] = + 22{,}0000\ (12) - 7{,}6667\ (13) - 6{,}3333\ (14)$$
$$[13] = - 7{,}6667\ (12) + 23{,}3333\ (13) - 10{,}0000\ (14)$$
$$[14] = - 6{,}3333\ (12) - 10{,}0000\ (13) + 22{,}6667\ (14)$$

3) Die Gleichungen 13.

$$(12) = + 0{,}0692\ [12] + 0{,}0383\ [13] + 0{,}0362\ [14]$$
$$(13) = + 0{,}0383\ [12] + 0{,}0740\ [13] + 0{,}0433\ [14]$$
$$(14) = + 0{,}0362\ [12] + 0{,}0433\ [13] + 0{,}0734\ [14]$$

Bei der Ausgleichung des Dreiecksnetzes kommen nur diese letzteren Gleichungen in Betracht; es sind daher bei den Beobachtungen auch nur diese Gleichungen aufgenommen und die ersteren ganz weggelassen worden. In der Gradmessung in Ostpreufsen dagegen sind die letzteren Gleichungen weggelassen, und die ersteren bei den Beobachtungen aufgeführt worden.

§. 19. Ausgleichung der Winkel unter der Bedingung, dafs gewisse Richtungen unverändert bleiben.

Wenn eine Function φ von mehreren unabhängigen Veränderlichen x, y, z .... ein Maximum oder Minimum werden soll, so darf sie sich nur um Gröfsen der zweiten Ordnung verändern, wenn sich x, y, z .... um Gröfsen der ersten Ordnung ändern. Läfst man daher x, y, z .... in $x + h$, $y + i$, $z + k$ .... übergehen, so wird die Veränderung der Function φ dadurch:

$$\frac{d\varphi}{dx}h + \frac{d\varphi}{dy}i + \frac{d\varphi}{dz}k + \ldots \text{ plus Glieder höherer Ordnungen.}$$

Die Bedingung des Maximums oder Minimums erfordert also, dafs die Glieder der ersten Ordnung verschwinden, welche Werthe der ersten Ordnung man auch h, i, k .... beilegen möge. Es mufs also sein

$$0 = \frac{d\varphi}{dx}h + \frac{d\varphi}{dy}i + \frac{d\varphi}{dz}k + \ldots$$

und zwar so, dafs jedes Glied in diesem Ausdruck für sich gleich Null ist. Hieraus ergeben sich also eben so viele Gleichungen, als Differentialquotienten oder Unbekannte vorhanden sind.

Anders verhält es sich aber, wenn die Gröfsen x, y, z ...., oder einige davon, durch Bedingungen von einander abhängig sind. Eine solche Bedingung sei z. B. die Gleichung $u = 0$, wo u eine Function von einer oder mehreren der Unbekannten x, y, z .... sein kann. Es mag hier u eine Function von x und y bedeuten, so erhält man aus derselben für die oben angeführten Veränderungen dieser Unbekannten:

$$0 = \frac{du}{dx}h + \frac{du}{dy}i + \ldots$$

Es sollen nun aber diese und die obige Bedingung gleichzeitig erfüllt werden, man kann daher beide vereinigen, wenn man letztere, als eine Gleichung die gleich Null ist, vorher mit einem willkührlichen Factor multiplicirt. Auf diese Weise erhält man den Ausdruck:

$$\frac{d\varphi}{dx}h + \frac{d\varphi}{dy}i + \frac{d\varphi}{dz}k + \ldots + p\left\{\frac{du}{dx}h + \frac{du}{dy}i + \ldots\right\}$$

derselbe mufs aber ebenfalls, und zwar für jeden Werth von p, verschwin-

den. Dies wird der Fall sein, wenn man in dem obigen Ausdruck die Summe der Coeffizienten von h, i, k .... gleich Null setzt. Man erhält alsdann:

$$\begin{aligned} 0 &= \frac{d\varphi}{dx} + p\frac{du}{dx} \\ 0 &= \frac{d\varphi}{dy} + p\frac{du}{dy} \quad \ldots\ldots\; 1. \\ 0 &= \frac{d\varphi}{dz} \end{aligned}$$

Vermittelst dieser Gleichungen kann man x, y und z durch p ausdrücken; setzt man daher diese Ausdrücke für x und y in die Gleichung $u = 0$, so wird p bestimmt, und dadurch auch x, y, z ....

Ist die Zahl der unabhängigen Unbekannten gröſser als die der abhängigen, so kann man die Letzteren eliminiren und sie durch die Unabhängigen und p ausdrücken; man erhält dadurch so viel Gleichungen als unabhängige Unbekannte vorhanden sind, in denen aber auſserdem noch so viel willkührliche Factoren p .... vorkommen, als Bedingungsgleichungen u .... gegeben waren. Setzt man nun die gefundenen Ausdrücke der abhängigen Unbekannten in die Bedingungsgleichungen u ...., so kann man sämmtliche Factoren p .... eliminiren, und es bleiben dann so viel Gleichungen als unabhängige Unbekannte aufzulösen übrig, deren Werthe die Factoren p .... und die abhängigen Unbekannten x, y .... bestimmen.

Anwendung dieser Theorie.

Es seien die Gleichungen gegeben:

$$\left.\begin{aligned} \frac{d\varphi}{dx} &= 0 = an + aax + aby + acz + \ldots \\ \frac{d\varphi}{dy} &= 0 = bn + abx + bby + bcz + \ldots \\ \frac{d\varphi}{dz} &= 0 = cn + acx + bcy + ccz + \ldots \end{aligned}\right\} \ldots\ldots\; 2.$$

und es finde zwischen x und y die Bedingung

$$u = 0 = q + \alpha x + \beta y + \ldots \text{ statt.}$$

Aus der Gleichung u folgt: $\frac{du}{dx} = \alpha$; $\frac{du}{dy} = \beta$. Setzt man diese Werthe nach Gleichung 1. in die Gleichungen 2., so gehen dieselben über in:

$$\begin{aligned} 0 &= an + aax + aby + acz + \ldots + \alpha p \\ 0 &= bn + abx + bby + bcz + \ldots + \beta p \\ 0 &= cn + acx + bcy + ccz + \ldots \end{aligned}$$

Wird hieraus zunächst x eliminirt, so folgt:

$$0 = bn \cdot 1 + bb \cdot 1 y + bc \cdot 1 z + \ldots\ldots + \left(\beta - a \frac{ab}{aa}\right) p$$

$$0 = cn \cdot 1 + bc \cdot 1 y + cc \cdot 1 z + \ldots\ldots - a \frac{ac}{aa} p$$

$$\vdots$$

Wird auch y eliminirt, so erhält man:

$$0 = cn \cdot 2 + cc \cdot 2 z + \ldots - \left\{ a \frac{ac}{aa} + \left(\beta - a \frac{ab}{aa}\right) \frac{bc \cdot 1}{bb \cdot 1} \right\} p \;\ldots\ldots\; 3.$$

und hieraus folgen nun die Werthe der Unbekannten, wenn man den Werth in der Klammer $= (s)$ setzt:

$$\left.\begin{array}{l} z = -\frac{cn \cdot 2}{cc \cdot 2} - \ldots + \frac{(s)}{cc \cdot 2} p \\ \vdots \\ y = -\frac{bn \cdot 1}{bb \cdot 1} - \frac{bc \cdot 1}{bb \cdot 1} z - \frac{1}{bb \cdot 1}\left(\beta - a \frac{ab}{aa}\right) p \\ x = -\frac{an}{aa} - \frac{ab}{aa} y - \frac{ac}{aa} z - \frac{a}{aa} p \end{array}\right\} \;\ldots\ldots\; 4.$$

Setzt man diese Werthe von x und y, durch z und p ausgedrückt, in die Gleichung $u = 0$, so kommen darin nur p und die unabhängigen Unbekannten $z \ldots$ vor. Eliminirt man p, und setzt seinen Werth in die Gleichungen 3., so erhält man eben so viel Gleichungen als unabhängige Unbekannten. Löst man dieselben auf, so findet man endlich durch die Substitution ihrer Werthe in 4. die abhängigen Unbekannten x, y und den willkührlichen Factor p. Die Zahl der Gleichungen 3. hängt von der Zahl der unabhängigen Unbekannten $z \ldots$ ab; die Zahl der willkührlichen Factoren $p, p' \ldots$ in denselben ist so grofs, als die Zahl der Bedingungsgleichungen $u, u' \ldots$; sie können daher sämmtlich eliminirt, und dann die unabhängigen Unbekannten bestimmt werden u. s. w.

Beispiel.

Bei der Fortsetzung der Gradmessung 1837 wurden auf der Station Trunz die Richtungen Galtgarben und Wildenhof, des sicheren Anschlusses wegen, von neuem beobachtet. Nach der Ausgleichung der Beobachtungen zeigte sich eine kleine Verschiedenheit mit den in der Gradmessung angegebenen Richtungen, und da man letztere nicht ändern wollte, so kam es darauf an, die Trunzer Beobachtungen unter der Bedingung auszugleichen, dafs der Winkel *Galtgarben-Trunz-Wildenhof* so bliebe, wie er in der Gradmessung gefunden worden war.

Die Gleichungen in Trunz waren:

$$\begin{array}{lllllllll}
\frac{d\varphi}{dA} = 0 = & +30{,}5000\,A & -15{,}6667\,B & -\;4{,}1667\,C & -\;3{,}3333\,D & \text{———} & \text{———} & \text{———} \\
\frac{d\varphi}{dB} = 0 = & -15{,}6667\,A & +60{,}3667\,B & -13{,}1667\,C & -\;8{,}0000\,D & -\;4{,}8000\,E & -\;0{,}8000\,F & -\;3{,}1333\,G \\
\frac{d\varphi}{dC} = 0 = & -\;4{,}1667\,A & -13{,}1667\,B & +36{,}1667\,C & -\;6{,}3333\,D & \text{———} & \text{———} & \text{———} \\
\frac{d\varphi}{dD} = 0 = & -\;3{,}3333\,A & -\;8{,}0000\,B & -\;6{,}3333\,C & +36{,}5000\,D & \text{———} & \text{———} & \text{———} \\
\frac{d\varphi}{dE} = 0 = & -\text{———} & -\;4{,}8000\,B & \text{———} & \text{———} & +22{,}0333\,E & -\;6{,}9667\,F & -\;6{,}9667\,G \\
\frac{d\varphi}{dF} = 0 = & -\text{———} & -\;0{,}8000\,B & \text{———} & \text{———} & -\;6{,}9667\,E & +19{,}3667\,F & -\;6{,}6333\,G \\
\frac{d\varphi}{dG} = 0 = & -\text{———} & -\;3{,}1333\,B & \text{———} & \text{———} & -\;6{,}9667\,E & -\;6{,}6333\,F & +24{,}0333\,G
\end{array}$$

Die Buchstaben bezeichnen der Reihe nach die Richtungen: Buschkau, Dohnasberg, Stegen, Galtgarben, Wildenhof, Sommerfeld und Talpitten. Die Richtung Brosowken ist Null.

Die Bedingungsgleichung, damit der Winkel Galtgarben-Trunz-Wildenhof ungeändert bleibt, ist:

$$u = 0 = -\,0{,}613 + E - D$$

Hieraus folgt: $\frac{du}{dE} = 1;\quad \frac{du}{dD} = -\,1.$

Man erhält daher nach den Gleichungen 1.:

$$0 = \frac{d\varphi}{dD} - p$$

$$0 = \frac{d\varphi}{dE} + p$$

d. h. man fügt oben der 4. Gl. $-\,p$ und der 5. $+\,p$ hinzu; alle übrigen bleiben unverändert. Eliminirt man nun, was hier gleich direct durch bloſse Division mit ihrem Coeffizienten geschehen kann, D und E, und drückt dieselben durch die übrigen Unbekannten und p aus, so erhält man:

$$D = +\,0{,}09132\,A + 0{,}2192\,B + 0{,}1735\,C + 0{,}0274\,p$$
$$E = +\,0{,}21785\,B + 0{,}3162\,F + 0{,}3162\,G + 0{,}0454\,p$$

Setzt man diese Werthe in die obigen Gleichungen, wo der 4. und 5. bereits $-p$ und $+p$ hinzugefügt gedacht werden muſs, so verschwinden D und E aus diesen Gleichungen, und man erhält 5 neue Gleichungen mit den 6 Unbekannten A, B, C, D, F, G und p.

Substituirt man nun die Werthe von D und E in die Bedingungsgleichung u, so findet man daraus:

$$p = -8{,}4223 - 1{,}2545\,A - 0{,}01827\,B - 2{,}3841\,C + 4{,}3445\,F + 4{,}3445\,G$$

und setzt man diesen Werth in die zuletzt erhaltenen 5 Gleichungen, so verschwindet darin p, und man findet folgende 5 Endgleichungen zwischen den 5 unabhängigen Unbekannten:

$$\begin{aligned}
+ 6{,}9439 &= + 30{,}3102\,A - 16{,}3956\,B - 4{,}5274\,C - 0{,}3968\,F - 0{,}3968\,G \\
+ 0{,}1011 &= - 16{,}3956\,A + 57{,}5676\,B - 14{,}5516\,C - 2{,}3232\,F - 4{,}6565\,G \\
+ 13{,}1935 &= - 4{,}5274\,A - 14{,}5516\,B + 35{,}4815\,C - 0{,}7538\,F - 0{,}7538\,G \\
- 24{,}0413 &= - 0{,}3968\,A - 2{,}3232\,B - 0{,}7538\,C + 18{,}5376\,F - 7{,}4624\,G \\
- 24{,}0413 &= - 0{,}3968\,A - 4{,}6565\,B - 0{,}7538\,C - 7{,}4623\,F + 23{,}2042\,G
\end{aligned}$$

Die Auflösung dieser Gleichungen giebt:

$A = -0{,}01904$; $B = +0{,}01042$; $C = -0{,}03077$; $F = +0{,}21803$; $G = +0{,}18565$;

Durch Substitution dieser Werthe in die vorigen Ausdrücke findet man aber auch: $p = -6{,}5717$; $D = -0{,}185$; $E = +0{,}428$.

Werden diese Verbesserungen den betreffenden Richtungen hinzugefügt, so erfüllen sie die obige Bedingung.

Bezeichnet man in den letzten 5 Gleichungen die Verbesserungen, welche auf die Ausgleichung des Dreiecksnetzes Bezug haben, mit (7), (8), (9), (10), (11), so erhält man die Gleichungen, wie sie §. 23. angegeben sind. Aus diesen Gleichungen sind demnächst nach §. 18. Gl. 11. die Coeffizienten der letzten Gleichungen in §. 23. bestimmt worden.



Dritter Abschnitt.

Winkelbeobachtungen zwischen Wildenhof und Lübeck.

§. 20. Beobachtungen in *Wildenhof* (Signal).

		Sommer-feld.	Trunz.
1	1837 Juli 26	0° 0′ 0″,00	32° 21′ 50″,50
2	—	0,00	48,75
3	—	0,00	46,00
4	—	0,00	46,00
5	—	0,00	49,25
6	—	0,00	49,50
7	—	0,00	48,00
8	—	0,00	47,25
9	—	0,00	50,25
10	—	0,00	49,25
11	—	0,00	44,75
12	—	0,00	45,50
13	—	0,00	43,50
14	—	0,00	45,75
15	—	0,00	47,75
16	—	0,00	49,50
17	—	0,00	49,50
18	—	0,00	49,50
19	—	0,00	50,00
20	—	0,00	49,25
21	—	0,00	51,75
22	—	0,00	51,25
23	—	0,00	47,00
24	Juli 27	0,00	48,00
25	—	0,00	53,25
26	—	0,00	47,25
27	—	0,00	46,25
28	—	0,00	52,00
29	—	0,00	46,25
30	—	0,00	46,50
31	—	0,00	52,75
32	—	0,00	51,25
33	—	0,00	48,50
34	—	0,00	45,75
35	—	0,00	51,00

		Sommer-feld.	Trunz.
36	1837 Juli 27	0° 0′ 0″,00	32° 21′ 49″,75
37	—	0,00	49,75
38	—	0,00	50,75
39	—	0,00	48,25
40	—	0,00	53,00
41	—	0,00	49,50
42	—	0,00	48,75

Beobachter: *Baeyer* und *v. Mörner.*

Art der Signalisirung:

Auf beiden Punkten Heliotropen.

Reduction des Beobachtungspunktes auf das Centrum der Gradmessung:

Centrum der Gradmessung 0° 0′ 0″
Trunz 293 15 0

Entfernung vom Instrument bis zum Centrum = 0,ᵀ0856

Hieraus erhält man die Reductionen auf das Centrum:

Sommerfeld — 0″,757
Trunz . . . — 0,538

Resultat mit Einschlufs der Reductionen auf das Centrum der Gradmessung:

Sommerfeld 0° 0′ — 0,″757
Trunz . . . 32 21 48,230 + (1)

Gleichung zur Bestimmung der unbekannten Gröfse (1).

(1) = 0,04762 [1]

§. 21. Beobachtungen in *Sommerfeld* (Signal).

		Talpitten.	Trunz.	Wildenhof.
1	1837 Juli 21	0° 0′ 0″,00	54° 55′ 36″,50	153° 29′ 20″,50
2	—	0,00	35,75	20,75
3	—	0,00	34,75	18,25
4	—	0,00	32,75	17,50
5	—	0,00	35,50	20,75
6	—	0,00	35,25	20,50
7	—	0,00	30,00	16,50
8	—	0,00	—	17,50
9	—	0,00	—	16,50
10	—	0,00	—	14,50
11	—	0,00	—	17,25
12	—	0,00	—	16,00
13	—	0,00	—	15,50
14	—	0,00	—	14,50
15	—	0,00	—	18,00
16	—	0,00	—	18,00
17	—	0,00	—	17,25
18	—	0,00	—	16,75
19	—	0,00	—	20,00
20	—	0,00	—	20,50
21	Juli 22	0,00	29,75	15,00
22	—	0,00	31,75	15,75
23	—	0,00	30,50	12,00
24	—	0,00	34,75	13,25
25	—	0,00	34,50	18,75
26	—	0,00	36,00	18,50
27	—	0,00	30,75	12,75
28	—	0,00	32,00	13,50
29	—	0,00	32,00	15,75
30	—	0,00	31,25	17,00
31	—	0,00	29,50	10,25
32	—	0,00	29,75	12,25
33	—	0,00	—	17,00
34	—	0,00	—	19,00
35	—	0,00	34,75	—
36	—	0,00	35,50	—
37	—	0,00	32,50	—
38	—	0,00	32,75	—
39	—	0,00	31,50	—
40	—	0,00	32,00	—
41	—	0,00	33,25	—
42	—	0,00	29,50	—
43	—	0,00	33,00	—
44	—	0,00	32,50	—
45	—		0 0 0,00	98 33 44,25
46	—		0,00	44,25

Beobachter: *Baeyer* und *v. Mörner.*

Art der Signalisirung:

Auf allen Punkten Heliotropen.

Die Reduction für Wildenhof, Hel. auf Centr. = − 0″,757 (s. Station Wildenhof).

Resultat mit Einschlufs der Reduction.

Talpitten	0°	0′	0″
Trunz	54	55	32,889 + (2)
Wildenhof . . .	153	29	15,931 + (3)

Gleichungen zur Bestimmung der unbekannten Gröfsen von (2) *bis* (3).

$$(2) = 0{,}06201\ [2] + 0{,}02148\ [3]$$
$$(3) = 0{,}02148\ [2] + 0{,}05469\ [3]$$

§. 22. Beobachtungen in *Talpitten* (Signal).

		Brosowken.	Stegen.	Trunz.	Sommerfeld.
1	1837 Juli 29	0° 0' 0",00	58° 6' 52",50	81° 9' 30",50	172° 11' 8",75
2	—	0,00	51,25	26,00	2,00
3	—	0,00	52,00	26,75	9,00
4	—	0,00	51,75	26,25	6,25
5	—	0,00	—	28,75	8,50
6	—	0,00	—	25,50	6,50
7	—	0,00	—	25,75	2,75
8	—	—	—	0 0 0,00	91 1 39,25
9	Juli 30	0,00	54,00	81 9 28,50	172 11 6,50
10	—	0,00	55,25	32,25	6,25
11	—	0,00	50,75	26,50	4,00
12	—	0,00	52,25	24,00	1,00
13	—	0,00	—	24,75	3,25
14	—	0,00	—	28,00	5,25
15	—	0,00	—	29,25	7,25
16	—	0,00	—	32,50	6,75
17	—	0,00	53,50	—	—
18	—	0,00	51,00	—	—
19	August 1	0,00	51,25	30,00	4,75
20	—	0,00	—	29,00	5,50
21	—	0,00	—	29,75	7,75
22	—	0,00	—	28,25	4,75
23	—	0,00	53,75	32,25	—
24	—	0,00	—	30,50	—
25	—	0,00	—	—	7,50
26	—	0,00	—	—	8,00
27	—	—	0 0 0,00	23 2 28,75	114 4 8,25
28	—	—	0,00	34,50	13,50
29	—	—	0,00	—	9,50
30	—	—	0,00	—	9,00
31	—	—	0,00	—	12,25
32	—	—	0,00	—	12,00
33	—	—	—	0 0 0,00	91 1 37,50
34	—	—	—	0,00	37,50
35	August 2	0,00	58 6 54,25	81 9 27,25	172 11 2,00
36	—	0,00	—	26,00	6,00
37	—	0,00	—	27,00	4,75
38	—	0,00	—	26,00	5,00
39	—	0,00	—	24,50	3,75
40	—	0,00	58,25	32,50	—
41	—	0,00	54,00	27,25	—
42	—	0,00	55,75	27,25	—
43	—	0,00	57,50	—	—
44	—	0,00	52,75	—	—
45	—	0,00	—	31,25	—
46	—	0,00	—	31,25	—
47	—	0,00	—	29,00	—

Beobachter: *Baeyer* und *v. Mörner.*

Art der Signalisirung:

Auf allen Punkten Heliotropen.

Resultat.

Brosowken	0°	0′	0″
Stegen	58	6	53,834 + (4)
Trunz	81	9	28,196 + (5)
Sommerfeld	172	11	5,803 + (6)

Gleichungen zur Bestimmung der unbekannten Gröfsen von (4) *bis* (6).

(4) = 0,08211 [4] + 0,02656 [5] + 0,02965 [6]
(5) = 0,02656 [4] + 0,05739 [5] + 0,02969 [6]
(6) = 0,02965 [4] + 0,02969 [5] + 0,06310 [6]

§. 23. Beobachtungen in *Trunz* (Signal).

		Brosowken.	Buschkau.	Dohnasberg.	Stegen.	Galtgarben.	Wildenhof.	Sommerfeld.	Talpitten.
	1837			° ′ ″					
1	Juni 9	0° 0′ 0″,00	55° 59′ 29″,25	—	—	180° 7′ 24″,75	—	—	—
2	—	0,00	30,50	—	—	29,75	—	—	—
3	—	0,00	32,75	—	—	24,75	—	—	—
4	—	0,00	37,25	—	—	35,00	—	—	—
5	—	0,00	35,00	—	—	—	—	—	—
6	—	0,00	—	—	—	34,50	—	—	—
7	—	—	0 0 0,00	—	—	124 7 58,25	—	—	—
8	Juni 10	0,00	55 59 43,38	—	—	—	—	—	—
9	—	0,00	—	—	—	180 7 34,00	—	—	—
10	—	0,00	—	—	—	33,00	—	—	—
11	—	0,00	—	—	—	25,75	—	—	—
12	—	0,00	—	—	—	25,50	—	—	—
13	—	0,00	—	—	—	25,50	—	—	—
14	—	0,00	—	—	—	29,50	—	—	—
15	—	—	0 0 0,00	—	—	124 7 53,25	—	—	—
16	Juni 11	0,00	—	—	—	180 7 28,25	—	—	—
17	—	0,00	—	—	—	28,00	—	—	—
18	—	0,00	—	—	—	30,50	—	—	—
19	—	0,00	—	—	—	30,25	—	—	—
20	Juni 12	0,00	—	—	—	23,50	—	—	—
21	—	0,00	—	—	—	28,75	—	—	—
22	Juni 13	0,00	—	—	—	33,00	—	—	—
23	—	0,00	—	—	—	36,50	—	—	—
24	—	0,00	—	—	—	28,00	—	—	—
25	Juni 14	0,00	—	—	—	22,50	—	—	—
26	—	0,00	—	—	—	29,50	—	—	—
27	—	0,00	55 59 41,25	77 20 43.25	—	—	—	—	—
28	—	0,00	27,75	30,00	—	—	—	—	—
29	—	—	0 0 0,00	21 21 – 4,00	—	—	—	—	—
30	—	—	0,00	2,50	—	—	—	—	—
31	—	—	0,00	– 6,00	—	—	—	—	—
32	Juni 16	—	0,00	– 4,75	—	—	—	—	—
33	—	—	0,00	1,75	—	—	—	—	—
34	—	—	0,00	2.00	—	—	—	—	—
35	Juni 17	—	0,00	3,75	—	—	—	—	—
36	—	—	0,00	– 1,50	—	—	—	—	—
37	—	—	0,00	8,75	—	—	—	—	—
38	—	0,00	55 59 46,50	77 20 41,00	—	180 7 41.50	—	—	—
39	—	0,00	41.25	41,25	—	24,50	—	—	—
40	—	0,00	42.25	46,75	—	—	—	—	—
41	—	0,00	33,00	34,00	—	—	—	—	—
42	—	0,00	—	40,00	—	37,25	—	—	—
43	—	0,00	—	35,25	—	29,25	—	—	—
44	—	0,00	—	33,50	—	25,50	—	—	—
45	—	0,00	—	41,25	—	31,25	—	—	—
46	—	0,00	45,50	—	—	—	—	—	—
47	—	0,00	—	39,50	—	—	—	—	—
48	—	0,00	—	35,50	—	—	—	—	—
49	—	0,00	—	31,50	—	—	—	—	—
50	—	0,00	—	37,75	—	—	—	—	—

	1837	Brosowken.	Buschkau.	Dohnasberg.	Stegen.	Galtgarben.	Wildenhof.	Sommerfeld.	Talpitten.
		° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″			
51	Juni 17	0 0 0,00	—	77 20 40,75	—	—	—	—	—
52	—	—	0 0 0,00	—	—	124 7 57,25	—	—	—
53	—	—	—	0 0 0,00	—	102 46 56,50	—	—	—
54	—	—	—	0,00	—	55,25	—	—	—
55	—	—	—	0,00	—	52,50	—	—	—
56	—	—	—	0,00	—	50,75	—	—	—
57	Juni 18	0,00	—	77 20 40,50	—	—	—	—	—
58	—	0,00	—	36,25	—	—	—	—	—
59	—	—	0,00	21 21 −6,00	—	—	—	—	—
60	—	—	0,00	+5,75	—	—	—	—	—
61	—	—	—	0 0 0,00	5 2 53,50	—	—	—	—
62	—	—	—	0,00	53,50	—	—	—	—
63	Juni 21	0,00	55 59 34,75	77 20 37,25	82 23 39,00	—	—	—	—
64	—	0,00	37,75	40,75	—	—	—	—	—
65	—	0,00	33,25	34,00	—	—	—	—	—
66	—	0,00	—	—	33,50	180 7 25,00	—	—	—
67	—	0,00	—	—	33,00	29,75	—	—	—
68	—	0,00	—	—	34,25	31,00	—	—	—
69	—	0,00	—	—	25,25	23,25	—	—	—
70	—	0,00	—	—	34,25	34,50	—	—	—
71	—	0,00	55 59 29,00	—	—	—	—	—	—
72	—	0,00	—	—	32,00	—	—	—	—
73	—	0,00	—	—	31,75	—	—	—	—
74	—	0,00	—	—	23,75	—	—	—	—
75	—	0,00	—	—	27,00	—	—	—	—
76	—	0,00	—	—	—	180 7 32,25	—	—	—
77	—	—	—	0 0 0,00	5 2 58,50	102 46 57,75	—	—	—
78	—	—	—	0,00	54,75	52,75	—	—	—
79	—	—	—	0,00	—	48,75	—	—	—
80	—	—	—	—	0 0 0,00	97 44 3,50	—	—	—
81	Juni 22	0,00	—	—	82 23 37,75	—	—	—	—
82	—	0,00	—	—	32,00	—	—	—	—
83	—	0,00	—	—	30,50	—	—	—	—
84	—	0,00	—	—	36,50	—	—	—	—
85	—	0,00	—	—	26,25	—	—	—	—
86	—	0,00	—	—	32,50	—	—	—	—
87	—	0,00	—	—	28,75	—	—	—	—
88	—	0,00	—	—	35,25	—	—	—	—
89	—	0,00	—	—	29,75	—	—	—	—
90	—	—	0 0 0,00	21 21 −3,75	26 23 57,50	—	—	—	—
91	—	—	0,00	3,00	57,75	—	—	—	—
92	—	—	—	0 0 0,00	5 2 59,75	—	—	—	—
93	—	—	—	0,00	55,25	—	—	—	—
94	—	—	—	0,00	59,25	—	—	—	—
95	—	—	—	0,00	57,00	—	—	—	—
96	—	—	—	0,00	54,50	—	—	—	—
97	—	—	—	0,00	53,25	—	—	—	—
98	Juni 23	0,00	—	77 20 35,50	82 23 32,50	—	—	—	—
99	—	0,00	—	36,75	25,00	—	—	—	—
100	—	0,00	—	—	34,50	180 7 32,50	—	—	—
101	—	0,00	—	38,00	—	—	—	—	—
102	—	0,00	—	36,25	—	—	—	—	—
103	—	0,00	—	33,50	—	—	—	—	—
104	—	0,00	—	43,00	—	—	—	—	—
105	—	0,00	—	—	30,50	—	—	—	—

	1837	Bro-sowken.	Buschkau.	Dohnas-berg.	Stegen.	Galt-garben.	Wilden-hof.	Sommer-feld.	Tal-pitten.
		° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″			
106	Juni 23	0 0 0,00	—	—	—	180 7 33,25	—	—	—
107	—	0,00	—	—	—	30,00	—	—	—
108	—	0,00	—	—	—	24,50	—	—	—
109	—	0,00	—	—	—	30,25	—	—	—
110	—	0,00	—	—	—	26,00	—	—	—
111	—	—	0 0 0,00	21 21 4,75	—	—	—	—	—
112	—	—	0,00	−2,50	—	—	—	—	—
113	—	—	0,00	—	26 33 55,50	—	—	—	—
114	—	—	0.00	—	54,50	—	—	—	—
115	—	—	—	0 0 0,00	5 2 58,25	—	—	—	—
116	—	—	—	0,00	61,25	—	—	—	—
117	—	—	—	0,00	53,25	—	—	—	—
118	—	—	—	0,00	59,75	—	—	—	—
119	—	—	—	—	0 0 0,00	97 43 55,50	—	—	—
120	—	—	—	—	0,00	57,00	—	—	—
121	—	—	—	—	0,00	56,75	—	—	—
122	Juni 24	0,00	—	—	—	180 7 28,50	—	—	—
123	—	0,00	—	—	—	29,00	—	—	—
124	—	—	0,00	21 21 3,50	26 23 59,25	—	—	—	—
125	—	—	0,00	0,75	57,00	—	—	—	—
126	—	—	0,00	4,75	—	—	—	—	—
127	—	—	2,00	−1,50	—	—	—	—	—
128	—	—	0,00	3,50	—	—	—	—	—
129	—	—	0,00	−7,00	—	—	—	—	—
130	—	—	—	0 0 0,00	5 2 54,00	—	—	—	—
131	—	—	—	0,00	53,50	—	—	—	—
132	—	—	—	0,00	53,50	—	—	—	—
133	—	—	—	0,00	54,00	—	—	—	—
134	—	—	—	0,00	—	102 46 44,25	—	—	—
135	—	—	—	0,00	—	45,75	—	—	—
136	—	—	—	0,00	—	53,75	—	—	—
137	Juni 25	0,00	55 59 36,25	77 20 32,25	82 23 27,50	—	—	—	—
138	—	0,00	—	42,75	36,00	—	—	—	—
139	—	0,00	—	31,50	29,25	—	—	—	—
140	—	0,00	—	—	38,00	180 7 32,50	—	—	—
141	—	0,00	—	—	29,75	22,00	—	—	—
142	—	0,00	41,25	—	—	—	—	—	—
143	—	0,00	33,50	—	—	—	—	—	—
144	—	0,00	—	36,00	—	—	—	—	—
145	—	0,00	—	—	35,25	—	—	—	—
146	—	0,00	—	—	35,50	—	—	—	—
147	—	—	0 0 0,00	21 21 −2,75	26 23 45,00	—	—	—	—
148	—	—	0,00	5,00	55,50	—	—	—	—
149	—	—	0,00	2,50	—	—	—	—	—
150	—	—	0,00	−5,00	—	—	—	—	—
151	—	—	0,00	4,75	—	—	—	—	—
152	—	—	—	0 0 0,00	—	102 46 48,50	—	—	—
153	—	—	—	0,00	—	61,00	—	—	—
154	—	—	—	—	0 0 0,00	97 43 58,75	—	—	—
155	—	—	—	—	0,00	52,00	—	—	—
156	Juni 26	—	0,00	21 21 1,00	26 23 62,75	—	—	—	—
157	—	—	0,00	−2,25	49,50	—	—	—	—
158	—	—	—	0 0 0,00	—	102 47 6,00	—	—	—
159	Juni 27	0,00	—	77 20 41,00	—	—	—	—	—
160	—	0,00	—	40,50	—	—	—	—	—

	1837	Brosowken	Buschkau.	Dohnasberg.	Stegen.	Galtgarben.	Wildenhof.	Sommerfeld.	Talpitten.
161	Juli 17	0° 0′ 0,00″	—	77° 20′ 43,75″	—	—	—	—	304° 47′ 17,50″
162	—	0,00	—	36,25	—	—	—	—	27,25
163	—	0,00	—	45,25	—	—	—	—	14,50
164	—	0,00	—	36,50	—	—	—	—	25,75
165	—	0,00	—	—	—	—	—	—	16,00
166	—	0,00	—	—	—	—	—	—	20,25
167	—	0,00	—	—	—	—	—	—	22,25
168	—	0,00	—	—	—	—	—	—	17,50
169	—	0,00	—	—	—	—	—	—	21,00
170	—	0,00	—	—	—	—	—	—	16,00
171	Juli 18	—	—	0 0 0,00	—	—	144 18 43,50	—	—
172	—	—	—	0,00	—	—	42,00	—	—
173	—	—	—	0,00	—	—	40,50	—	—
174	—	—	—	0,00	—	—	44,25	—	—
175	—	—	—	0,00	—	—	45,50	—	—
176	—	—	—	0,00	—	—	44,50	—	—
177	—	—	—	0,00	—	—	42,00	—	—
178	—	—	—	0,00	—	—	44,25	—	—
179	—	—	—	0,00	—	—	—	—	227 26 45,00
180	—	—	—	0,00	—	—	—	—	40,50
181	—	—	—	—	—	—	0 0 0,00	—	83 7 51,25
182	—	—	—	—	—	—	0,00	—	56,25
183	Juli 19	0,00	—	77 20 39,50	—	—	221 39 23,50	270 44 3,50	304 47 17,75
184	—	0,00	—	37,50	—	—	21,50	3,50	16,75
185	—	0,00	—	—	—	—	27,25	5,50	21,00
186	—	0,00	—	—	—	—	21,75	2,00	18,50
187	—	0,00	—	—	—	—	25,25	3,25	21,50
188	—	0,00	—	—	—	—	30,75	5,75	20,00
189	—	—	—	—	—	—	0 0 0,00	49 4 37,00	83 7 58,50
190	—	—	—	—	—	—	0,00	38,75	54,25
191	—	—	—	—	—	—	0,00	43,50	62,75
192	—	—	—	—	—	—	0,00	34,00	46,50
193	—	—	—	—	—	—	0,00	38,25	—
194	—	—	—	—	—	—	0,00	37,75	—
195	—	—	—	—	—	—	0,00	—	54,00
196	—	—	—	—	—	—	0,00	—	54,00
197	—	—	—	—	—	—	—	0 0 0,00	34 3 17,25
198	—	—	—	—	—	—	—	0,00	18,75
199	Juli 20	0,00	—	39,00	—	—	221 39 20,50	270 44 0,00	304 47 19,00
200	—	0,00	—	38,00	—	—	30,00	5,75	22,50
201	—	0,00	—	—	—	—	29,75	9,25	21,25
202	—	0,00	—	—	—	—	16,00	− 3,75	16,25
203	—	0,00	—	—	—	—	23,75	1,00	—
204	—	0,00	—	—	—	—	34,50	10,50	—
205	—	0,00	—	—	—	—	18,75	− 2,25	—
206	—	0,00	—	—	—	—	—	− 1,25	19,75
207	—	0,00	—	—	—	—	—	3,00	19,00
208	—	0,00	—	—	—	—	—	2,00	—
209	—	0,00	—	—	—	—	—	1,25	—
210	—	—	—	—	—	—	0 0 0,00	49 4 32,00	83 7 48,25
211	—	—	—	—	—	—	0,00	42,25	58,25
212	—	—	—	—	—	—	0,00	33,00	43,00
213	—	—	—	—	—	—	0,00	41,75	60,75

Beobachter: *Baeyer* und *v. Mörner.*

Art der Signalisirung:

Auf allen Punkten Heliotropen.

Der Hel. in Buschkau stand um $0^T,0275$ nördl. v. Centr. Red. a. Centr. $= -0'',149$

- - - Wildenhof - - $0^T,0787$ südl. - - - - - $= -0'',539$

Reduction des Beobachtungspunktes auf das Centrum der Gradmessung (astron. Pfeiler).

Brosowken neues Signal . . . . 0° 0′ 0″

Astronomischer Pfeiler (Trunz) 106 4 35

Entfernung vom Instrument bis zum Centr. des Pfeilers = $3^T,0501$

Hieraus erhält man die den Beobachtungen hinzuzufügenden Reductionen auf das Centrum des Pfeilers.

Brosowken	− 31″,631
Buschkau	− 12,684
Dohnasberg	− 7,629
Stegen	− 16,031
Galtgarben	+ 14,803
Wildenhof	+ 18,837
Sommerfeld	+ 10,208
Talpitten	− 15,121

Resultat mit Einschlufs der Reductionen auf das Centrum der Gradmessung (astron. Pfeiler).

Brosowken	0°	0′	− 31″,631	
Buschkau	55	59	23,814	+ (7)
Dohnasberg	77	20	29,884	+ (8)
Stegen	82	23	16,496	+ (9)
Galtgarben	180	7	44,491	
Wildenhof	221	39	42,452	
Sommerfeld	270	44	12,596	+ (10)
Talpitten	304	47	3,858	+ (11)

Gleichungen zur Bestimmung der unbekannten Gröfsen von (7) *bis* (11).

$$[7] = +\ 30{,}3102\ (7) - 16{,}3956\ (8) - 4{,}5274\ (9) - 0{,}3968\ (10) - 0{,}3968\ (11)$$
$$[8] = -\ 16{,}3956\ (7) + 57{,}5676\ (8) - 14{,}5516\ (9) - 2{,}3232\ (10) - 4{,}6565\ (11)$$
$$[9] = -\ 4{,}5274\ (7) - 14{,}5516\ (8) + 35{,}4815\ (9) - 0{,}7538\ (10) - 0{,}7538\ (11)$$
$$[10] = -\ 0{,}3968\ (7) - 2{,}3232\ (8) - 0{,}7538\ (9) + 18{,}5376\ (10) - 7{,}4624\ (11)$$
$$[11] = -\ 0{,}3968\ (7) - 4{,}6565\ (8) - 0{,}7538\ (9) - 7{,}4624\ (10) + 23{,}2042\ (11)$$

$$(7) = +\ 0{,}04396\ [7] + 0{,}01648\ [8] + 0{,}01263\ [9] + 0{,}00611\ [10] + 0{,}00643\ [11]$$
$$(8) = +\ 0{,}01648\ [7] + 0{,}02641\ [8] + 0{,}01328\ [9] + 0{,}00761\ [10] + 0{,}00846\ [11]$$
$$(9) = +\ 0{,}01263\ [7] + 0{,}01328\ [8] + 0{,}03549\ [9] + 0{,}00575\ [10] + 0{,}00558\ [11]$$
$$(10) = +\ 0{,}00611\ [7] + 0{,}00761\ [8] + 0{,}00575\ [9] + 0{,}06432\ [10] + 0{,}02250\ [11]$$
$$(11) = +\ 0{,}00643\ [7] + 0{,}00846\ [8] + 0{,}00558\ [9] + 0{,}02250\ [10] + 0{,}05233\ [11]$$

---

§. 24. Beobachtungen in *Brosowken* (Signal).

		Buschkau.	Stegen.	Trunz.	Talpitten.
1	1837 Juli 10	0° 0′ 0,00″	51° 22′ 38,50″	93° 55′ 51,25″	137° 33′ 33,00″
2	—	0,00	37,25	50,50	27,25
3	—	0,00	38,50	50,00	26,50
4	—	0,00	39,00	50,50	29,25
5	—	0,00	38.50	52,00	—
6	—	0,00	37,25	49,00	—
7	—	0,00	36,50	48,50	—
8	—	0,00	38,88	52,00	—
9	—	0,00	40,75	51,25	—
10	—	0,00	39,25	—	—
11	—	0,00	39,25	—	—
12	—	—	0 0 0,00	42 33 12,75	86 10 52,50
13	—	—	0,00	14,75	53,25
14	—	—	0,00	14,50	51,50
15	—	—	0,00	15,50	49,50
16	—	—	—	0 0 0,00	43 37 34,75
17	—	—	—	0,00	37,75
18	—	—	—	0,00	40,75
19	Juli 12	0 0 0,00	51 22 33,50	93 55 49,50	137 33 25,75
20	—	0,00	34,25	—	25,25
21	—	0,00	34,25	—	—
22	—	0,00	35,00	—	—
23	—	0,00	—	—	25,75
24	—	0,00	—	—	28,50
25	—	0,00	—	—	31,25
26	—	0,00	—	—	29,00
27	—	—	0 0 0,00	42 33 16,25	86 10 47,75
28	—	—	—	0 0 0,00	43 37 37,00
29	Juli 13	0,00	51 22 36,75	93 55 50,50	137 33 26,75
30	—	0,00	38,25	51,00	31,50
31	—	0,00	36,00	47,00	27,50
32	—	0,00	37,50	49,00	28,50
33	—	0,00	36,75	50,00	29,25
34	—	0,00	37,25	50,50	26,50
35	—	0,00	36,50	48,25	28,00
36	—	0,00	37,75	48,75	30,00
37	—	0,00	35,37	46,12	22,12
38	—	0,00	34,50	47,50	24,25
39	—	0,00	36,75	50,25	32,00
40	—	—	0 0 0,00	42 33 9,75	86 10 53,25
41	—	—	—	0 0 0,00	43 37 37,25
42	—	—	—	0,00	37,25
43	—	—	—	0,00	36,75
44	—	—	—	0,00	42,00

Beobachter *Baeyer* und *v. Mörner.*

Art der Signalisirung:

Auf allen Punkten Heliotropen, aber bei Buschkau 19 und 20 Spitze des Signals.

Der Hel. in Buschkau stand um 0,ʳ0225 nordöstl. v. Centr. Red. = − 0,″147
- - - Trunz - - 2,9309 südöstl. - - Red. = − 31,631

Resultat mit Einschlufs der Reductionen:

Buschkau . . .	0°	0′	0,″000
Stegen	51	22	37,166 + (12)
Trunz	93	55	18,384 + (13)
Talpitten . . .	137	33	28,197 + (14)

Gleichungen zur Bestimmung der unbekannten Gröfsen von (12) *bis* (14).

(12) = + 0,06922 [12] + 0,03827 [13] + 0,03622 [14]
(13) = + 0,03827 [12] + 0,07401 [13] + 0,04334 [14]
(14) = + 0,03622 [12] + 0,04334 [13] + 0,07336 [14]

§. 25. Beobachtungen in *Stegen* (Signal).

		Trunz.	Talpitten.	Brosowken.	Buschkau.	Dohnasberg.
1	1837 Juni 29	0° 0′ 0,00″	—	° ′ ″ —	137° 16′ 2,75″	171° 35′ 23,00″
2	—	0,00	—	—	6,25	27,00
3	—	0,00	—	—	1,75	16,25
4	—	0,00	—	—	4.50	21,50
5	—	0,00	—	—	—	19,00
6	—	0,00	—	—	—	23,25
7	—	0,00	—	—	—	18,50
8	—	0,00	—	—	—	25,00
9	—	0,00	—	—	—	23,00
10	—	0,00	—	—	—	26,00
11	—	0,00	—	—	—	21,75
12	—	0,00	—	—	—	24,25
13	—	—	—	—	0 0 0,00	34 19 20,00
14	—	—	—	—	0,00	17,50
15	—	—	—	—	0,00	22,75
16	—	—	—	—	0,00	16,25
17	Juni 30	0,00	—	—	137 16 1,50	—
18	—	0,00	—	—	6,00	—
19	—	0,00	—	—	5,00	—
20	—	0,00	—	—	6,50	—
21	—	—	—	—	0 0 0,00	23,25
22	—	—	—	—	0,00	21,50
23	Juli 1	0,00	—	55 3 18,50	—	—
24	—	—	—	0 0 0,00	—	116 32 5,75
25	—	—	—	0.00	—	2,00
26	Juli 2	0,00	—	55 3 21,50	137 16 4,25	—
27	—	0,00	—	21,75	2,75	—
28	—	0,00	—	18,50	4,75	—
29	—	0,00	—	20,75	5,75	—
30	—	0,00	—	17,25	6,75	—
31	—	0,00	—	19,00	4,75	—
32	—	0,00	—	16,50	—	171 35 20,75
33	—	0,00	—	17,00	—	21,75
34	—	0,00	—	—	7,00	24,50
35	—	0,00	—	—	4,50	23,50
36	Juli 3	—	—	0 0 0,00	82 12 47,50	116 32 —0,25
37	—	—	—	0,00	45,00	1,75
38	—	—	—	0,00	41,50	—
39	—	—	—	0,00	44,75	—
40	Juli 4	—	—	0,00	51,50	3,75
41	—	—	—	0,00	51,00	8,25
42	—	—	—	0,00	—	5,00
43	—	—	—	0,00	—	7,00
44	—	—	—	0,00	—	1,50
45	—	—	—	0,00	—	8,25
46	—	—	—	0,00	—	3,00
47	Juli 6	0,00	—	55 3 18,00	137 16 1,25	171 35 19,25
48	—	0,00	—	17,50	1,25	19,75
49	—	0,00	—	15,00	1,25	17,25
50	—	0,00	—	19,00	6,50	21,75

		Trunz.	Talpitten.	Brosowken.	Buschkau.	Dohnasberg.
		° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″
51	1837 Juli 6	0 0 0,00	—	55 3 17,00	—	171 35 19,25
52	—	0,00	—	13,75	—	16,25
53	—	0,00	—	18,50	—	24,50
54	—	0,00	—	22,50	—	—
55	—	0,00	—	24,25	—	—
56	—	0,00	—	—	—	27,25
57	Juli 7	0,00	—	17,25	137 16 1,50	19,00
58	—	0,00	—	17,50	2,00	19,75
59	—	0,00	—	20,00	0,25	21,75
60	—	0,00	—	20,75	4,00	24,25
61	—	0,00	—	22,75	3,25	23,75
62	—	0,00	—	15,75	—	18,75
63	—	0,00	—	13,75	—	17,50
64	—	0,00	—	19,25	—	22,25
65	—	0,00	—	—	2,75	20,25
66	—	0,00	—	—	4,00	22,75
67	—	0,00	—	—	5,25	24,50
68	—	0,00	—	—	4,25	27,00
69	—	0,00	—	—	0,50	21,75
70	—	0,00	—	—	—	22,50
71	—	0,00	—	—	—	25,00
72	—	0,00	—	—	—	25,50
73	—	0,00	—	—	—	23,50
74	—	0,00	—	—	—	21,75
75	—	0,00	—	—	—	24,25
76	—	0,00	—	—	—	24,00
77	—	0,00	—	—	—	23,00
78	—	—	—	0 0 0,00	82 12 41,50	116 32 3,25
79	Juli 15	0,00	19 21 0,50	55 3 17,75	—	—
80	—	0,00	0,50	17,75	—	—
81	—	0,00	−1,50	17,25	—	—
82	—	0,00	−0,50	17,50	—	—
83	—	0,00	−1,00	19,50	—	—
84	—	0,00	−1,00	19,25	—	—
85	—	0,00	+1,00	19,00	—	—
86	—	0,00	−3,00	16,00	—	—
87	—	0,00	+1,00	20,25	—	—
88	—	0,00	0,00	20,25	—	—
89	—	—	0 0 0,00	35 42 21,00	—	—
90	—	—	0,00	—	—	152 14 21,50
91	—	—	0,00	—	—	22,25
92	—	—	0,00	—	—	22,25
93	—	—	0,00	—	—	21,25
94	—	—	0,00	—	—	23,25
95	—	—	0,00	—	—	23,75
96	—	0,00	19 21 1,50	—	—	—
97	—	0,00	2,75	—	—	—

Beobachter: *Baeyer* und *v. Mörner.*

Art der Signalisirung:

Auf allen Punkten Heliotropen; in Buschkau aber 36 bis 39 Spitze des Signals.

Der Hel. in Trunz stand um $1{,}^{T}2252$ südl. v. Centr. Red. auf Cent. = − 16,″031

- - - Buschkau - - $0{,}^{T}0271$ nördl. - Red. auf Cent. = − 0,″224

Resultat mit Einschlufs der Reductionen:

Trunz.	0°	0′	0,″000
Talpitten . . .	19	21	16,018 + (15)
Brosowken . .	55	3	34,862 + (16)
Buschkau. . .	137	16	19,601 + (17)
Dohnasberg .	171	35	38,478 + (18)

Gleichungen zur Bestimmung der unbekannten Gröfsen von (15) *bis* (18).

(15) = + 0,09980 [15] + 0,01844 [16] + 0,01028 [17] + 0,01458 [18]
(16) = + 0,01844 [15] + 0,04128 [16] + 0,01654 [17] + 0,01586 [18]
(17) = + 0,01028 [15] + 0,01654 [16] + 0,04726 [17] + 0,01712 [18]
(18) = + 0,01458 [15] + 0,01586 [16] + 0,01712 [17] + 0,03399 [18]

§. 26. Beobachtungen in *Buschkau* (Signal).

		Thurm-berg.	Schönwal-der Hütte.	Dohnasberg.	Stegen.	Trunz.	Brosowken.
		° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″
1	1837 Aug. 4	—	—	0° 0′ 0,00″	68° 0′ 21,00″	84° 20′ 23,00″	114° 25′ 2,75″
2	—	—	—	0,00	21,25	25,25	4,75
3	—	—	—	0,00	22,75	23,50	2,50
4	—	—	—	0,00	20,75	25,50	5,00
5	—	—	—	0,00	20,50	24,00	4,50
6	—	—	—	0,00	23,25	26,00	8,75
7	—	—	—	0,00	20,00	21,75	— 0,25
8	—	—	—	0,00	23,75	26,00	6,00
9	Aug. 5	—	0 0 0,00	26 6 36,25	94 6 56,25	110 26 1,00	140 31 43,25
10	—	—	0,00	37,50	59,25	2,50	44,25
11	—	—	0,00	36,50	59,75	2,00	46,50
12	—	—	0,00	37,75	64,25	4,00	49,25
13	—	—	0,00	36,00	62,50	1,50	42,75
14	—	—	0,00	35,75	61,50	0,50	41,25
15	—	—	0,00	40,25	61,00	3,00	39,75
16	—	—	0,00	43,75	66,00	7,50	45,25
17	—	—	—	0 0 0,00	68 0 20,50	84 20 22,75	—
18	—	—	—	0,00	21,25	19,50	—
19	—	—	—	—	0 0 0,00	16 20 4,75	—
20	—	—	—	—	0,00	1,25	—
21	—	—	—	—	0,00	4,25	—
22	—	—	—	—	0,00	4,25	—
23	—	—	—	—	—	0 0 0,00	30 4 37,75
24	—	—	—	—	—	0,00	40,25
25	—	—	0,00	—	—	—	140 31 45,75
26	—	—	0,00	—	—	—	46,25
27	Aug. 6	0 0 0,00	66 57 34,75	93 4 16,50	161 4 37,00	177 24 37,75	207 29 13,75
28	—	0,00	35,75	19,25	41,75	49,00	25,00
29	—	0,00	38,75	16,00	—	—	—
30	—	0,00	40,75	19,75	—	—	—
31	—	0,00	—	22,25	—	—	—
32	—	0,00	—	17,50	—	—	—
33	—	—	0 0 0,00	—	94 6 56,75	—	—
34	—	—	0,00	—	60,00	—	—
35	—	—	—	0 0 0,00	68 0 19,25	84 20 18,50	114 25 1,25
36	—	—	—	0,00	23,50	24,75	6,75
37	—	—	—	0,00	16,00	—	3,75
38	—	—	—	0,00	20,00	—	7,00
39	—	—	—	0,00	21,25	—	—
40	—	—	—	0,00	22,50	—	—
41	—	—	—	0,00	21,75	—	—
42	—	—	—	0,00	23,50	—	—
43	Aug. 7	0,00	—	—	—	177 24 43,00	—
44	—	0,00	—	—	—	44,50	—
45	—	0,00	—	—	—	41,00	—
46	—	0,00	—	—	—	41,00	—
47	—	—	0 0 0,00	26 6 40,50	—	—	—
48	—	—	0,00	36,75	—	—	—
49	—	—	—	0 0 0,00	24,75	84 20 31,25	—
50	—	—	—	0,00	22,25	27,25	—

		Thurmberg.	Schönwalder Hütte.	Dohnasberg.	Stegen.	Trunz.	Brosowken.
		° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″
51	1837 Aug. 7	—	—	—	0 0 0,00	16 20 3,00	46 24 43,75
52	—	—	—	—	0,00	3,00	43,50
53	—	—	—	—	0,00	—	43,75
54	—	—	—	—	0,00	—	44,50
55	Aug. 8	0 0 0,00	66 57 43,00	93 4 21,50	—	—	—
56	—	0,00	45,00	19,25	—	—	—
57	—	0,00	40,50	21,25	—	—	—
58	—	0,00	39,50	20,50	—	—	—
59	—	0,00	36,50	—	—	—	—
60	—	0,00	35,00	—	—	—	—
61	—	0,00	42,75	—	—	—	—
62	—	0,00	43,50	—	—	—	—
63	—	0,00	41,75	—	—	—	—
64	—	0,00	42,75	—	—	—	—
65	—	0,00	34,50	—	—	—	—
66	—	0,00	34,75	—	—	—	—
67	—	0,00	44,25	—	—	—	—
68	—	0,00	42,00	—	—	—	—
69	—	0,00	—	18,00	—	—	—
70	—	0,00	—	17,75	—	—	—
71	—	—	0 0 0,00	26 6 32,25	—	—	—
72	—	—	0,00	36,50	—	—	—
73	—	—	0,00	36,50	—	—	—
74	—	—	0,00	36,75	—	—	—
75	Aug. 9	0,00	66 57 41,00	93 4 18,50	—	—	—
76	—	0,00	39,75	13,75	—	—	—
77	—	0,00	—	—	—	177 24 44,50	—
78	—	0,00	—	—	—	39,75	—

Beobachter: *Baeyer* und *v. Mörner.*

Art der Signalisirung:

Auf Thurmberg von 27—32 Tafel, sonst Heliotrop; auf den anderen Punkten Heliotropen.

Die Reduction des Heliotropen in Trunz auf das Centrum beträgt $= - 12{,}''684$ (s. Station Trunz).

Resultat mit Einschlufs der Reductionen.

Thurmberg	0° 0′ 0,″000
Schönwalder Hütte .	66 57 39,935 + (19)
Dohnasberg	93 4 18,238 + (20)
Stegen	161 4 40,179 + (21)
Trunz	177 24 30,213 + (22)
Brosowken	207 29 23,343 + (23)

***Gleichungen zur Bestimmung der unbekannten Gröfsen von* (19) *bis* (23).**

(19) = + 0,07371 [19] + 0,04629 [20] + 0,04875 [21] + 0,04389 [22] + 0,04945 [23]
(20) = + 0,04629 [19] + 0,07945 [20] + 0,06353 [21] + 0,05721 [22] + 0,06216 [23]
(21) = + 0,04875 [19] + 0,06353 [20] + 0,10318 [21] + 0,06993 [22] + 0,07496 [23]
(22) = + 0,04389 [19] + 0,05721 [20] + 0,06993 [21] + 0,09495 [22] + 0,06936 [23]
(23) = + 0,04945 [19] + 0,06216 [20] + 0,07496 [21] + 0,06936 [22] + 0,11267 [23]

---

§. 27. Beobachtungen in *Dohnasberg* (Signal).

		Stegen.	Trunz.	Buschkau.	Thurmberg.	Schönwalder Hütte.
1	1837 August 10	0° 0' 0,00"	3° 21' 42,75"	77° 40' 25,50"	109° 18' 29,50"	—
2	—	0,00	40,75	25,00	29,50	—
3	—	0,00	46,25	29,25	33,75	—
4	—	0,00	47,00	28,50	32,50	—
5	—	0,00	—	21,50	26,00	—
6	—	0,00	—	21,50	27,00	—
7	—	0,00	—	23,25	—	—
8	—	0,00	—	20,00	—	—
9	—	0,00	—	22,25	—	—
10	August 11	0,00	41,25	—	31,75	—
11	—	0,00	41,75	—	30,00	—
12	—	0,00	40,25	—	30,25	—
13	—	0,00	43,25	—	27,50	—
14	—	0,00	43,75	—	—	—
15	—	0,00	45,25	—	—	—
16	—	0,00	—	20,75	—	—
17	—	0,00	—	22,00	—	—
18	—	0,00	—	24,25	—	—
19	—	0,00	—	17,75	—	—
20	August 12	0,00	42,25	21,75	27,50	—
21	—	0,00	43,75	23,00	27,50	—
22	—	0,00	43,50	24,50	28,00	—
23	—	0,00	45,00	24,75	31,25	—
24	—	0,00	38,25	23,00	—	—
25	—	0,00	38,50	24,00	—	—
26	—	0,00	40,00	—	—	—
27	—	0,00	42,00	—	—	—
28	—	—	—	0 0 0,00	31 38 9,00	—
29	—	—	—	0,00	8,75	—
30	—	—	—	0,00	9,50	—
31	—	—	—	0,00	7,75	—
32	August 13	0,00	46,50	77 40 23,50	—	—
33	—	0,00	—	21,50	109 18 30,75	—
34	—	0,00	—	26,25	—	—
35	—	0,00	—	—	26,50	—
36	—	—	0 0 0,00	74 18 40,75	—	—
37	—	—	—	0 0 0,00	31 38 9,00	—
38	—	—	—	0,00	8,00	—
39	—	—	—	0,00	7,50	—
40	—	—	—	0,00	7,00	—
41	—	—	—	0,00	5,75	—
42	—	—	—	0,00	5,50	—
43	August 14	0,00	—	77 40 25,75	109 18 31,00	—
44	—	0,00	—	26,25	30,25	—
45	—	0,00	—	22,25	31,00	—
46	—	0,00	—	24,25	32,50	—
47	—	0,00	—	—	23,25	—
48	—	0,00	—	—	27,75	—
49	—	—	—	0 0 0,00	31 38 5,50	—
50	—	—	—	0,00	5,50	—

		Stegen.	Trunz.	Buschkau.	Thurnberg.	Schönwalder Hütte.
			° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″
51	1837 Septbr. 7	—	—	0° 0′ 0,00	—	86° 22′ 3,75
52	—	—	—	0,00	—	3.25
53	—	—	—	0,00	—	5.50
54	—	—	—	—	0 0 0,00	54 43 57,25
55	—	—	—	—	0,00	57,50
56	—	—	—	—	0,00	57,25
57	—	—	—	—	0,00	58,25
58	Septbr. 8	—	0 0 0,00	74 18 37,00	—	160 40 44,25
59	—	—	0,00	—	—	48,25
60	—	—	0,00	—	—	46,50
61	—	—	0,00	—	—	46,25
62	—	—	0,00	—	—	46,75
63	—	—	0,00	—	—	47,00
64	—	—	0,00	—	—	45,25
65	—	—	0,00	—	—	44,25
66	—	—	0,00	—	—	43,75
67	—	—	0,00	—	—	51,00
68	—	—	0,00	—	—	49,75
69	—	—	0,00	—	—	46,50
70	—	—	0,00	—	—	47,00
71	—	—	0,00	—	—	44,00
72	Septbr. 9	—	0,00	—	105 56 50,33	—
73	—	—	0,00	—	50,08	—
74	—	—	0,00	—	—	44,59
75	—	—	0,00	—	—	45,08
76	—	—	0,00	—	—	45,09
77	—	—	0,00	—	—	47,08
78	—	—	0,00	—	—	48,34
79	—	—	0,00	—	—	46,83
80	—	—	0,00	—	—	46,09
81	—	—	0,00	—	—	45,58
82	—	—	0,00	—	—	46,84
83	—	—	0,00	—	—	43,83
84	—	—	0,00	—	—	49,33
85	—	—	0,00	—	—	49,33
86	Septbr. 10	—	0,00	40,50	47,75	46,75
87	—	—	0,00	39,50	46,75	47,75
88	—	—	0,00	37,00	45,75	44,25
89	—	—	0,00	38,25	42,75	42,25
90	—	—	0,00	39,25	45,50	45,50
91	—	—	—	—	0 0 0,00	54 43 58,25
92	Septbr. 11	—	0,00	—	105 56 46,25	160 40 44,75
93	—	—	0,00	—	47,25	44,00
94	—	—	0,00	—	44,50	46,25
95	—	—	0,00	—	—	43,00
96	—	—	0,00	—	—	49,25
97	—	—	0,00	—	—	47,25
98	—	—	0,00	—	—	45,25
99	—	—	0,00	—	—	46,00
100	—	—	0,00	—	—	45,00
101	—	—	—	0 0 0,00	31 38 5,50	86 22 7,25
102	—	—	—	0,00	7,25	5,25
103	—	—	—	0,00	—	9,00
104	—	—	—	0,00	—	7,50
105	—	—	—	0,00	—	8,50
106	—	—	—	0,00	—	8,25

		Stegen.	Trunz.	Buschkau.	Thurmberg.	Schönwalder Hütte.
107	1837 Septbr. 11	—	—	0° 0′ 0,″00	—	86° 22′ 7,″25
108	—	—	—	0,00	—	5,50
109	—	—	—	0,00	—	5,75
110	—	—	—	0,00	—	4,50
111	—	—	—	0,00	—	7,25
112	—	—	—	0,00	—	6,00

Beobachter: *Baeyer* und *v. Mörner.*

Art der Signalisirung:

Auf allen Punkten Heliotropen.

Die Reduct. des Hel. in Trunz auf das Centr. beträgt — 7,″629 (s. Stat. Trunz).

Resultat mit Einschlufs der Reduction.

Stegen	0°	0′	0,″000	
Trunz	3	21	34,873	+ (24)
Buschkau	77	40	22,885	+ (25)
Thurmberg	109	18	29,532	+ (26)
Schönwalder Hütte	164	2	28,788	+ (27)

Gleichungen zur Bestimmung der unbekannten Gröfsen von (24) *bis* (27).

(24) = + 0,06544 [24] + 0,03486 [25] + 0,03631 [26] + 0,05225 [27]
(25) = + 0,03486 [24] + 0,05578 [25] + 0,03608 [26] + 0,04074 [27]
(26) = + 0,03631 [24] + 0,03608 [25] + 0,06046 [26] + 0,04030 [27]
(27) = + 0,05225 [24] + 0,04074 [25] + 0,04030 [26] + 0,07813 [27]

§. 28. Beobachtungen in *Schönwalder Hütte* (Signal).

		Dohnasberg.	Buschkau.	Thurmberg.	Boschpol.
1	1837 August 15	0° 0′ 0,00″	67° 31′ 16,00″	102° 47′ 6,25″	202° 47′ 9,75″
2	—	0,00	16,00	8,25	9,25
3	—	0,00	14,75	2,00	10,00
4	—	0,00	16,00	4,25	10,75
5	—	0,00	12,00	4,50	7,50
6	—	0,00	13,75	5,25	9,25
7	—	0,00	14,25	—	9,00
8	—	0,00	17,50	—	12,50
9	—	0,00	—	6,50	10,25
10	—	0,00	—	7,75	10,75
11	—	0,00	—	—	12,25
12	—	0,00	—	—	10,75
13	August 16	0,00	16,00	9,25	12,00
14	—	0,00	18,00	9,50	14,75
15	—	0,00	15,50	2,75	8,50
16	—	0,00	14,25	2,50	10,25
17	—	0,00	16,50	6,50	10,25
18	—	0,00	15,75	7,75	10,50
19	—	0,00	18,50	7,50	12,25
20	—	0,00	17,00	6,75	11,25
21	—	0,00	12,25	—	7,75
22	—	0,00	14,00	—	10,00
23	—	0,00	—	7,50	10,50
24	—	0,00	—	7,25	9,75
25	—	0,00	—	5,50	9,00
26	—	0,00	—	6,00	10,00
27	—	0,00	—	—	11,00
28	—	0,00	—	—	11,00
29	—	—	0 0 0,00	35 15 51,50	135 15 55,75
30	—	—	0,00	50,75	54,25
31	August 17	0,00	67 31 17,75	102 47 8,75	202 47 9,00
32	—	0,00	17,25	8,25	12,50
33	—	0,00	17,75	8,75	16,50
34	—	0,00	17,25	5,75	13,25
35	—	0,00	18,00	6,25	12,00
36	—	0,00	17,50	7,50	12,50
37	—	0,00	—	5,75	11,50
38	—	0,00	—	9,25	13,50

Beobachter: *Baeyer* und *v. Mörner.*

Art der Signalisirung:

Auf allen Punkten Heliotropen.

Resultat.

Dohnasberg .	0°	0′	0,″000
Buschkau . .	67	31	16,015 + (28)
Thurmberg . .	102	47	6,495 + (29)
Boschpol . . .	202	47	10,869 + (30)

Gleichungen zur Bestimmung der unbekannten Gröſsen von (28) *bis* (30).

$$(28) = + 0{,}07207\ [28] + 0{,}02985\ [29] + 0{,}02861\ [30]$$
$$(29) = + 0{,}02985\ [28] + 0{,}06492\ [29] + 0{,}02848\ [30]$$
$$(29) = + 0{,}02861\ [28] + 0{,}02848\ [29] + 0{,}05459\ [30]$$

§ 29. Beobachtungen auf dem Thurmberge bei *Schönberg* (Signal).

		Kistowo.	Boschpol.	Schönwalder Hütte.	Dohnasberg.	Buschkau.
		° ′ ″				° ′ ″
1	1837 August 18	—	0° 0′ 0″,00	32° 37′ 29″,25	55° 6′ 22″,00	—
2	—	—	0,00	26,50	22,50	—
3	—	—	0,00	28,50	26,00	—
4	—	—	0,00	29,00	25,75	—
5	—	—	0,00	30,25	27,25	—
6	—	—	0,00	28,25	25,00	—
7	—	—	0,00	27,00	26,00	—
8	—	—	0,00	28,00	25,50	—
9	—	—	0,00	30,75	22,75	—
10	—	—	0,00	31,00	23,25	—
11	—	—	0,00	25,25	22,00	—
12	August 19	—	0,00	25,25	21,25	—
13	—	0 0 0,00	61 57 46,25	94 35 12,75	117 4 12,75	172 21 46,50
14	—	0,00	47,00	14,00	13,50	46,75
15	—	0,00	48,75	17,75	—	45,75
16	—	0,00	48,50	17,50	—	47,50
17	—	0,00	—	14,25	11,00	48,00
18	—	0,00	—	16,25	—	47,75
19	—	0,00	—	17,50	—	48,00
20	—	0,00	—	13,75	—	—
21	—	—	0 0 0,00	—	55 6 24,00	110 24 0,50
22	—	—	0,00	—	24,00	2,50
23	—	—	—	0 0 0,00	22 28 56,75	—
24	—	—	—	0,00	52,00	—
25	—	—	—	0,00	51,75	—
26	August 20	0,00	61 57 43,75	94 35 10,50	117 4 4,50	172 21 45,00
27	—	0,00	45,75	14,00	8,25	46,25
28	—	0,00	45,75	14,75	10,50	47,50
29	—	0,00	48,25	19,25	10,75	43,75
30	—	0,00	50,25	20,50	12,75	45,50
31	—	0,00	46,75	15,75	8,25	—
32	—	0,00	47,75	16,75	11,50	—
33	—	0,00	48,00	—	—	—
34	—	0,00	45,00	—	—	—
35	—	0,00	45,75	—	—	—
36	—	0,00	47,75	—	—	—
37	—	—	0 0 0,00	32 37 31,00	55 6 25,50	110 24 2,50
38	—	—	—	0 0 0,00	—	77 46 31,50
39	—	—	—	0,00	—	32,75
40	—	—	—	—	0 0 0,00	55 17 37,75
41	—	—	—	—	0,00	39,25
42	—	—	—	—	0,00	35,00
43	—	—	—	—	0,00	35,75
44	—	—	—	—	0,00	35,00
45	—	—	—	—	0,00	35,00
46	—	—	—	—	0,00	36,00
47	—	—	—	—	0,00	34,25
48	—	—	—	—	0,00	36,75
49	—	—	—	—	0,00	36,75
50	—	—	—	—	0,00	36,50

		Kistowo.	Boschpol.	Schönwalder Hütte.	Dohnasberg.	Buschkau.
		° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″		
51	1837 August 20	—	—	—	0° 0′ 0″,00	55° 17′ 35″,25
52	August 21	0 0 0,00	61 57 46,25	—	—	—
53	—	0,00	47,25	—	—	—
54	—	—	0 0 0,00	32 37 29,00	55 6 24,00	110 24 0,50
55	—	—	0,00	27,75	23,75	0,00
56	—	—	0,00	29,00	23,75	0,00
57	—	—	0,00	24,75	—	—
58	—	—	—	0 0 0,00	22 28 56,75	77 46 33,25
59	August 22	0,00	61 57 47,75	94 35 11,75	—	—
60	—	0,00	46,75	11,25	—	—
61	—	0,00	49,50	14,50	—	—
62	—	0,00	—	—	117 4 8,75	172 21 43,50
63	—	0,00	—	16,50	—	—
64	—	0,00	—	16,75	—	—
65	—	0,00	—	—	7,00	—
66	—	—	—	—	0 0 0,00	55 17 34,00
67	August 29	0,00	44,50	15,75	—	—
68	—	0,00	44,25	13,75	—	—
69	—	0,00	47,25	—	—	—
70	—	0,00	47,00	—	—	—
71	—	0,00	—	18,50	—	—
72	—	0,00	—	15,50	—	—
73	—	0,00	—	15,50	—	—
74	—	0,00	—	13,75	—	—
75	—	0,00	—	14,50	—	—

Beobachter: *Baeyer* und *v. Mörner.*

Art der Signalisirung:

Auf allen Punkten Heliotropen.

Resultat.

Kistowo	0°	0′	0,″000
Boschpol	61	57	46,787 + (31)
Schönwalder Hütte . .	94	35	15,093 + (32)
Dohnasberg	117	4	10,389 + (33)
Buschkau	172	21	46,458 + (34)

Gleichungen zur Bestimmung der unbekannten Gröfsen von (31) *bis* (34).

(31) = + 0,05983 [31] + 0,03315 [32] + 0,03707 [33] + 0,03457 [34]
(32) = + 0,03315 [31] + 0,05637 [32] + 0,03781 [33] + 0,03601 [34]
(33) = + 0,03707 [31] + 0,03781 [32] + 0,07066 [33] + 0,04777 [34]
(34) = + 0,03457 [31] + 0,03601 [32] + 0,04777 [33] + 0,08097 [34]

§. 30. Beobachtungen in *Kistowo* (Signal).

		Muttrin.	Boschpol.	Thurmberg.
1	1837 August 31	0° 0′ 0,00″	92° 30′ 37,75″	172° 8′ 51,50″
2	—	0,00	41,75	52,25
3	—	0,00	43,00	51,00
4	—	0,00	38,50	52,25
5	—	0,00	38,75	49,75
6	—	0,00	44,50	52,50
7	—	0,00	44,00	49,50
8	—	0,00	40,75	50,25
9	—	0,00	39,25	—
10	—	0,00	40,75	—
11	—	0,00	42,25	—
12	—	0,00	42,00	—
13	Septbr. 1	0,00	40,25	—
14	—	0,00	39,75	—
15	—	—	0 0 0,00	79 38 6,75
16	—	—	0,00	6,00
17	—	—	0,00	11,00
18	Septbr. 2	0,00	92 30 41,85	172 8 50,35
19	—	0,00	42,10	50,35
20	—	0,00	41,60	52,10
21	—	0,00	41,35	—
22	—	0,00	42,35	—
23	—	—	0 0 0,00	79 38 6,50
24	—	—	0,00	11,00
25	Septbr. 3	0,00	92 30 42,25	172 8 56,75
26	—	0,00	42,50	54,75
27	—	0,00	41,10	54,35
28	—	0,00	40,60	46,10
29	—	0,00	—	55,00
30	—	0,00	—	48,60
31	—	—	0 0 0,00	79 38 12,25
32	Septbr. 4	0,00	92 30 42,75	172 8 49,25
33	—	0,00	42,25	51,00
34	—	0,00	38,75	47,25
35	—	0,00	40,00	48,75
36	—	0,00	42,75	51,75
37	—	0,00	40,25	50,25
38	—	0,00	39,35	50,10
39	—	0,00	40,85	49,35
40	—	0,00	39,00	50,25
41	—	0,00	40,25	52,00
42	—	0,00	43,25	55,00
43	—	0,00	43,75	55,50
44	—	0,00	40,09	50,59
45	—	0,00	39,85	—
46	—	—	0 0 0,00	79 38 11,25
47	—	—	0,00	10,75
48	—	—	0,00	10,25

Beobachter: *Baeyer* und *v. Mörner.*

Art der Signalisirung:

In Muttrin 18—22, 27, 28, 30, 38, 39, 43, 45 Spitze; sonst Heliotropen auf allen Punkten.

Resultat.

Muttrin	0°	0′	0,″000
Boschpol . . .	92	30	41,207 + (35)
Thurmberg . .	172	8	51,164 + (36)

Gleichungen zur Bestimmung der unbekannten Gröfsen von (35) *bis* (36).

$$(35) = +\ 0{,}05064\ [35] + 0{,}02899\ [36]$$
$$(36) = +\ 0{,}02899\ [35] + 0{,}05797\ [36]$$

§. 31. Beobachtungen in *Boschpol* (Signal auf dem Dombrowaberge).

		Schönwalder Hütte.	Thurmberg.	Kistowo.	Muttrin.	Revekol.
		° ' "	° ' "	° ' "	° ' "	° ' "
1	1838 Juni 9	0 0 0,00	47 22 27,00	—	—	—
2	—	0,00	31,75	—	—	—
3	Juni 10	0.00	27,00	85 46 33,00	—	170 35 20.50
4	—	0,00	28,00	36,00	—	25,00
5	—	0,00	27,00	30,00	—	19,00
6	—	0,00	29,50	36,00	—	31,50
7	—	—	0 0 0,00	38 24 8,50	—	123 12 56.50
8	—	—	0,00	−1,25	—	40.50
9	—	—	0,00	1,25	—	52.25
10	—	—	0,00	2,75	—	54,50
11	—	—	0,00	3,75	—	53,75
12	—	—	0,00	4,00	—	57,00
13	—	—	0,00	6,25	—	56,25
14	—	—	0,00	8,00	—	57,00
15	—	—	—	0 0 0,00	—	84 49 57.25
16	—	—	—	0,00	—	45.75
17	Juni 11	0,00	—	85 46 35,25	124 46 10,98	—
18	—	0,00	—	34,25	9,98	—
19	—	0,00	—	—	6,73	—
20	—	0.00	—	—	6,98	—
21	—	0,00	—	—	9,73	—
22	—	0,00	—	—	12,22	—
23	—	0,00	—	—	—	170 35 21,25
24	—	0,00	—	—	—	22.50
25	Juni 12	0,00	—	30,50	—	—
26	—	0,00	—	30,75	—	—
27	—	0,00	—	—	10,48	—
28	—	0,00	—	—	4,23	—
29	—	—	0 0 0,00	38 24 6,50	—	123 12 56,25
30	—	—	0,00	−0,25	—	50,75
31	—	—	0,00	6,00	—	64,75
32	—	—	0,00	1,75	—	54,25
33	Juni 13	0,00	—	—	1,98	—
34	—	0,00	—	—	8,73	—
35	—	—	0,00	9,25	73 23 44,00	57,75
36	—	—	0,00	4,25	37,00	47.00
37	—	—	0,00	—	37,48	—
38	—	—	0,00	—	40,97	—
39	—	—	—	0 0 0,00	38 59 29,25	84 49 50,25
40	—	—	—	0,00	29,25	42,50
41	—	—	—	0,00	38,00	53.75
42	—	—	—	0,00	30.75	35,50
43	Juni 14	0,00	47 22 29,00	85 46 34,50	124 46 8.75	—
44	—	0,00	27,00	29,00	0,25	—
45	—	0,00	—	31,00	—	—
46	—	0,00	—	34,75	—	—
47	—	0,00	—	31,25	—	—
48	—	0,00	—	31,50	—	—
49	—	0,00	—	—	5,23	—
50	—	0,00	—	—	4,22	—

		Schönwalder Hütte.	Thurmberg.	Kistowo.	Muttrin.	Revekol.
		° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″
51	Juni 14	0 0 0,00	—	—	124 46 6,48	—
52	—	0,00	—	—	9,48	—
53	—	—	—	0 0 0,00	—	84 49 52,50
54	—	—	—	0,00	—	47,00
55	—	—	—	0,00	—	53,00
56	—	—	—	0,00	—	50,00
57	Juni 16	—	—	0,00	—	49,00
58	—	—	—	0,00	—	47,75
59	—	—	—	0,00	—	55,00
60	—	—	—	0,00	—	47,00
61	—	—	—	0,00	—	42,75
62	—	—	—	0,00	—	48,00
63	—	—	—	0,00	—	51,00
64	—	—	—	0,00	—	52,50
65	Juni 18	0,00	—	—	6,00	170 35 22,50
66	—	0,00	—	—	6,75	18,75
67	—	0,00	—	—	9,50	26,00
68	—	0,00	—	—	3,50	19,75
69	—	0,00	—	—	6,00	22,75
70	—	0,00	—	—	8,00	29,25
71	—	0,00	—	—	10,00	23,25
72	—	0,00	—	—	7,75	21,00
73	—	—	0 0 0,00	—	—	123 12 54,25
74	—	—	0,00	—	—	52,50
75	—	—	0,00	—	—	53,50
76	—	—	0,00	—	—	58,25
77	—	—	0,00	—	—	54,25
78	—	—	0,00	—	—	56,25
79	—	—	0,00	—	—	53,25
80	—	—	0,00	—	—	55,25
81	Juni 19	—	—	0,00	38 59 41,00	84 49 57,00
82	—	—	—	0,00	33,25	44,50
83	—	—	—	0,00	31,25	40,75
84	—	—	—	0,00	34,75	51,75
85	Juni 20	0,00	—	—	—	170 35 22,75
86	—	0,00	—	—	—	22,75
87	Juni 21	0,00	—	—	—	19,50
88	—	0,00	—	—	—	15,75
89	—	0,00	—	—	—	15,50
90	—	0,00	—	—	—	22,25
91	—	0,00	—	—	124 46 7,73	—
92	—	0,00	—	—	6,73	—
93	—	—	—	0,00	38 59 38,23	84 49 56,00
94	—	—	—	0,00	33,23	47,00

Beobachter: *Baeyer.*

Art der Signalisirung:

In Schönwalder Hütte . . 1—6 und 25—28 Tafel; sonst Heliotr.
- Muttrin . . . . 35, 36, 39—44, 65—72, 81—84 Hel.; sonst Spitze des Signals. Auf den anderen Punkten Hel.

Die Reduction des Heliotropen in Revekol auf das Centrum beträgt + 31″,044 (s. Station Revekol).

Resultat mit Einschlufs der Reduction.

Schönwalder Hütte . .	0°	0′	0″,000
Thurmberg	47	22	27,829 + (37)
Kistowo	85	46	32,558 + (38)
Muttrin	124	46	7,154 + (39)
Revekol	170	35	53,071 + (40)

Gleichungen zur Bestimmung der unbekannten Gröfsen von (37) *bis* (40).

$$(37) = + 0{,}08353\,[37] + 0{,}03956\,[38] + 0{,}02573\,[39] + 0{,}04018\,[40]$$
$$(38) = + 0{,}03956\,[37] + 0{,}06190\,[38] + 0{,}02630\,[39] + 0{,}03866\,[40]$$
$$(39) = + 0{,}02573\,[37] + 0{,}02630\,[38] + 0{,}05552\,[39] + 0{,}02587\,[40]$$
$$(40) = + 0{,}04018\,[37] + 0{,}03866\,[38] + 0{,}02587\,[39] + 0{,}05473\,[40]$$

§. 32. Beobachtungen in *Muttrin* (Signal).

		Barenberg.	Pigowberg.	Revekol.	Boschpol.	Kistowo.
1	1838 Juni 25	0° 0′ 0,00″	52° 3′ 28,75″	—	183° 30′ 48,50″	° ′ ″ —
2	—	0,00	31,00	—	53,25	—
3	—	0,00	31,25	—	—	232 0 34,50
4	—	0,00	37,50	—	—	39,75
5	—	0,00	—	—	53,50	38,25
6	—	0,00	—	—	58,25	42,75
7	—	0,00	35,50	—	—	—
8	—	0,00	36,75	—	—	—
9	—	0,00	34,25	—	—	—
10	—	0,00	36,00	—	—	—
11	—	—	—	—	0 0 0,00	48 29 51,75
12	—	—	—	—	0,00	50,25
13	Juni 26	0,00	—	—	183 30 51,75	232 0 41,75
14	—	0,00	—	—	46,00	30,50
15	—	0,00	36,25	—	—	—
16	—	0,00	34,00	—	—	—
17	—	0,00	32,25	—	—	—
18	—	0,00	39,75	—	—	—
19	—	0,00	34,00	—	—	—
20	—	0,00	36,00	—	—	—
21	—	0,00	38,50	—	—	—
22	—	0,00	34,25	—	—	—
23	—	0,00	—	—	—	36,00
24	—	0,00	—	—	—	41,00
25	—	0,00	—	—	—	39,50
26	—	0,00	—	—	—	38,25
27	—	—	—	—	0 0 0,00	48 29 44,75
28	—	—	—	—	0,00	42,75
29	—	—	—	—	0,00	48,25
30	—	—	—	—	0,00	40,00
31	Juni 27	0,00	37,00	—	—	—
32	—	0,00	34,25	—	—	—
33	—	0,00	34,75	—	—	—
34	—	0,00	40,25	—	—	—
35	Juni 28	0,00	30,00	—	183 30 45,75	232 0 30,50
36	—	0,00	32,75	—	51,75	42,00
37	—	0,00	39,00	—	56,75	43,75
38	—	0,00	34,00	—	47,25	28,75
39	—	0,00	—	—	—	40,00
40	—	0,00	—	—	—	38,50
41	—	0,00	—	—	—	42,00
42	—	0,00	—	—	—	37,50
43	—	—	0 0 0,00	—	—	179 57 1,00
44	—	—	0,00	—	—	−0,50
45	—	—	0,00	—	—	4,50
46	—	—	0,00	—	—	0,00
47	—	—	—	—	0 0 0,00	48 29 45,75
48	—	—	—	—	0,00	44,00
49	—	—	—	—	0,00	43,75
50	—	—	—	—	0,00	50,25

		Barenberg.	Pigowberg.	Revekol.	Boschpol.	Kistowo.
		° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″
51	1837 Juni 29	0 0 0,00	—	—	—	232 0 38,25
52	—	0,00	—	—	—	42,75
53	—	0,00	—	—	—	42,50
54	—	0,00	—	—	—	36,50
55	—	0,00	—	—	—	36,25
56	—	0,00	—	—	—	41,00
57	—	0,00	—	—	—	43,50
58	—	0,00	—	—	—	37,50
59	—	—	—	—	0 0 0,00	48 29 46,50
60	—	—	—	—	0,00	43,00
61	—	—	—	—	0,00	41,00
62	—	—	—	—	0,00	51,25
63	Juni 30	0,00	52 3 35,50	—	—	—
64	—	0,00	38,00	—	—	—
65	Juli 1	0,00	35,50	—	—	232 0 39,50
66	—	0,00	33,00	—	—	34,25
67	—	0,00	32,25	—	—	29,00
68	—	0,00	34,25	—	—	39,25
69	—	—	0 0 0,00	60 29 22,25	131 27 21,25	—
70	—	—	0,00	20,00	15,50	—
71	—	—	0,00	17,25	17,75	—
72	—	—	0,00	20,00	19,75	—
73	—	—	—	0 0 0,00	—	119 27 33,00
74	—	—	—	0,00	—	48,00
75	Juli 2	0,00	—	112 32 53,25	—	—
76	—	0,00	—	56,00	—	—
77	—	0,00	—	50,50	—	—
78	—	0,00	—	56,25	—	—
79	—	—	0 0 0,00	60 29 21,75	17,75	179 57 5,00
80	—	—	0,00	22,75	22,00	10,25
81	—	—	0,00	19,50	20,00	10,25
82	—	—	0,00	17,25	13,50	— 4,00
83	—	—	0,00	16,50	—	— 2,75
84	—	—	0,00	17,50	—	3,50
85	—	—	0,00	18,50	—	—
86	—	—	0,00	31,00	—	—
87	—	—	0,00	28,50	—	—
88	—	—	0,00	19,25	—	—
89	—	—	—	0 0 0,00	—	119 27 36,50
90	—	—	—	0,00	—	38,75
91	—	—	0,00	60 29 19,25	12,75	—
92	—	—	0,00	20,75	21,25	—
93	—	—	0,00	24,25	20,25	—
94	—	—	0,00	19,00	13,25	—
95	—	—	0,00	19,00	—	—
96	—	—	0,00	18,75	—	—
97	—	—	0,00	18,75	—	—
98	—	—	0,00	22,00	—	—
99	—	—	—	0 0 0,00	70 57 44,00	—
100	—	—	—	0,00	58,50	—
101	—	—	—	0,00	56,50	—
102	—	—	—	0,00	53,00	—
103	—	—	—	0,00	51,00	—
104	—	—	—	0,00	55,50	—

Beobachter: *Baeyer* und *Bertram.*

Art der Signalisirung:

Auf allen Punkten Heliotropen.
Die Reduct. des Hel. in Revekol auf das Centr. beträgt + 17,"368 (s. Stat. Revekol).

Resultat mit Einschlufs der Reduction.

Barenberg. .	0°	0'	0,"000
Pigowberg .	52	3	35,134 + (41)
Revekol . . .	112	33	13,434 + (42)
Boschpol . .	183	30	52,056 + (43)
Kistowo. . .	232	0	38,035 + (44)

Gleichungen zur Bestimmung der unbekannten Gröfsen von (41) *bis* (44).

(41) = + 0,04686 [41] + 0,03133 [42] + 0,02682 [43] + 0,02135 [44]
(42) = + 0,03133 [41] + 0,07811 [42] + 0,03815 [43] + 0,02695 [44]
(43) = + 0,02682 [41] + 0,03815 [42] + 0,06775 [43] + 0,03087 [44]
(44) = + 0,02135 [41] + 0,02695 [42] + 0,03087 [43] + 0,04728 [44]

---

§. 33. Beobachtungen auf dem *Revekol* bei Schmolsin (Belvedere).

		Boschpol	Muttrin.	Barenberg.	Pigowberg.
1	1838 Juli 7	0° 0′ 0,00″	63° 12′ 36,25″	101° 12′ 1,75″	141° 51′ 9,25″
2	—	0,00	37,25	1,50	9,25
3	—	0,00	36,75	—	8,25
4	—	0,00	33,50	—	—
5	—	0,00	37,00	—	—
6	—	0,00	36,25	—	—
7	—	0,00	36,00	—	—
8	—	0,00	37,00	—	—
9	—	0,00	37,75	—	—
10	—	0,00	32,25	—	—
11	—	0,00	32,25	—	—
12	—	0,00	—	—	5,25
13	—	0,00	—	—	5,25
14	—	0,00	—	—	4,25
15	—	0,00	—	—	7,00
16	—	0,00	—	—	7,75
17	—	0,00	—	—	5,00
18	—	0,00	—	—	9,00
19	—	—	0 0 0,00	37 59 23,50	78 38 29,75
20	—	—	0,00	—	40,00
21	—	—	0,00	—	31,75
22	—	—	0,00	—	29,25
23	—	—	0,00	—	30,25
24	—	—	0,00	—	28,50
25	—	—	0,00	—	29,50
26	Juli 9	0,00	63 12 37,50	101 12 1,25	141 51 7,75
27	—	0,00	37,00	1,25	7,25
28	—	0,00	38,00	—	7,50
29	—	0,00	39,00	—	7,00
30	—	—	0 0 0,00	—	78 38 35,25
31	—	—	0,00	—	29,75
32	—	—	0,00	—	28,25
33	Juli 10	0,00	63 12 32,75	— 0,50	141 51 7,00
34	—	0,00	32,75	— 1,25	7,00
35	—	0,00	43,50	—	11,50
36	—	0,00	41,25	—	6,75
37	—	0,00	41,25	—	12,50
38	—	0,00	36,50	—	6,25
39	—	0,00	36,50	—	6,00
40	—	0,00	36,00	—	7,00
41	—	—	0 0 0,00	37 59 24,13	78 38 34,13
42	—	—	0,00	22,62	33,87
43	—	—	0,00	22,63	—
44	—	—	0,00	22,63	—
45	—	—	0,00	25,37	—
46	—	—	0,00	25,87	—
47	—	—	—	0 0 0,00	40 39 10,75
48	—	—	—	0,00	9,00

Beobachter: *Baeyer* und *Bertram*.

Art der Signalisirung:

Auf allen Punkten Hel. nur in Muttrin 41 bis 46 Spitze des Signals; sonst auch Heliotropen.

Die Reduction des Hel. in Boschpol auf das Centrum beträgt — 2,"113.

Resultat mit Einschlufs der Reduction.

Boschpol	0°	0'	0,"000
Muttrin	63	12	38,484 + (45)
Barenberg	101	12	2,157 + (46)
Pigowberg	141	51	9,648 + (47)

Gleichungen zur Bestimmung der unbekannten Gröfsen von (45) *bis* (47).

(45) = + 0,07070 [45] + 0,04852 [46] + 0,04079 [47]
(46) = + 0,04852 [45] + 0,14527 [46] + 0,04621 [47]
(47) = + 0,04079 [45] + 0,04621 [46] + 0,07300 [47]

§. 34. Beobachtungen auf dem *Pigowberge* bei Barzwitz (Signal).

		Revekol.	Muttrin.	Barenberg.	Gollenberg.	Zizow.
		° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″
1	1838 Juli 13	0 0 0,00	40 51 26,50	94 24 51,25	—	—
2	—	0,00	28,75	56,50	—	—
3	—	0,00	—	51,50	—	—
4	—	0,00	—	54,75	—	—
5	Juli 14	0,00	28,25	54,50	147 47 52,50	—
6	—	0,00	33,50	59,00	57,50	—
7	—	0,00	31,25	56,25	56,50	—
8	—	0,00	—	52,25	58,50	—
9	—	0,00	—	50,25	55,50	—
10	—	0,00	—	53,75	51,75	—
11	—	0,00	—	56,25	51,25	—
12	—	0,00	—	54,25	52,25	—
13	—	0,00	—	57,75	58,75	—
14	—	0,00	—	55,00	53,75	—
15	—	0,00	—	58,50	58,00	—
16	—	0,00	—	—	51,50	—
17	—	0,00	—	—	57,25	—
18	—	—	—	0 0 0,00	53 22 59,50	—
19	—	—	—	0,00	59,75	—
20	—	—	—	0,00	58,50	—
21	Juli 15	0,00	—	94 24 54,25	147 47 56,50	—
22	—	0,00	—	48,50	53,00	—
23	—	—	—	0 0 0,00	53 22 66,50	—
24	—	—	—	0,00	64,25	—
25	—	—	—	—	0 0 0,00	30 24 6,25
26	Juli 16	—	—	—	0,00	4,50
27	—	0,00	—	—	147 47 57,00	178 12 0,25
28	—	0,00	—	—	54,75	— 1,75
29	Juli 17	0,00	29,75	—	—	— 3,25
30	—	0,00	29,25	—	—	— 3,00
31	—	0,00	33,00	—	—	0,25
32	—	0,00	29,75	—	—	0,75
33	—	0,00	30,00	—	—	— 1,25
34	—	0,00	—	—	57,25	2,00
35	—	0,00	—	—	55,50	0,25
36	—	0,00	—	—	—	— 3,25
37	Juli 18	0,00	—	—	—	— 2,00
38	—	0,00	—	—	—	— 0,50
39	—	0,00	—	—	57,00	0,75
40	—	0,00	—	—	58,00	— 1,00
41	—	—	—	—	0 0 0,00	30 24 4,25
42	—	—	—	—	0,00	4,00
43	Juli 21	0,00	32,75	—	—	178 12 1,00
44	—	0,00	—	—	147 47 53,75	2,75
45	—	0,00	—	—	55,50	2,25
46	—	0,00	—	—	—	— 0,25
47	—	0,00	—	—	—	— 0,25
48	—	0,00	—	—	—	— 0,50
49	Juli 22	0,00	—	—	58,25	— 5,00
50	—	0,00	—	—	57,75	— 3,00

		Revekol.	Muttrin.	Barenberg.	Gollenberg.	Zizow.
		° ′ ″				° ′ ″
51	1838 Juli 22	—	0° 0′ 0″,00	53° 33′ 21″,25	106° 56′ 21″,75	—
52	—	—	0,00	—	23,00	137 20 29,50
53	—	—	0,00	—	22,25	26,25
54	—	—	—	0 0 0,00	53 23 0,25	83 47 1,00
55	—	—	—	0,00	2,25	—
56	—	—	—	0,00	—	4,00
57	—	—	—	0,00	—	7,75
58	—	—	—	—	0 0 0,00	30 24 3,50
59	Juli 23	0 0 0,00	40 51 27,75	—	147 47 55,25	—
60	—	0,00	31,25	—	55,75	—
61	—	0,00	—	—	56,50	—
62	—	0,00	—	—	54,50	—
63	Juli 25	0,00	—	—	54.00	178 12 1,00
64	—	0,00	—	—	59,75	1,50
65	—	—	—	—	0 0 0,00	30 24 5,50
66	—	—	—	—	0,00	5,75
67	—	—	—	—	0,00	3,50
68	—	—	—	—	0,00	2,25
69	Juli 26	0,00	30,00	94 24 56,25	147 47 57,25	—
70	—	0,00	27,50	55,50	—	—
71	—	0,00	30,75	57,50	—	—
72	—	0,00	—	56,00	57,50	—
73	—	0,00	—	—	56,50	—
74	—	0,00	—	—	55,25	—
75	—	0,00	—	—	52,75	—
76	—	0,00	—	—	54,25	—
77	—	0,00	—	—	60,75	—
78	—	0,00	—	—	61,25	—
79	—	0,00	—	—	60,50	—
80	—	—	0 0 0,00	—	106 56 30,73	—
81	—	—	0,00	—	27,48	—
82	—	—	0,00	—	27,98	—
83	Juli 28	0,00	40 51 29,75	57,25	—	—
84	—	0,00	33,75	—	—	—
85	—	0,00	32,50	—	—	—
86	—	0,00	29,77	—	—	—
87	—	0,00	—	—	147 47 62,50	—
88	—	—	0 0 0,00	53 33 28,25	—	—
89	—	—	—	0 0 0,00	53 22 56,75	—
90	—	—	—	0,00	58,50	—
91	Juli 29	—	0,00	53 33 21,75	—	137 20 30,50
92	—	—	0,00	—	—	28,00

Beobachter: *Baeyer* und *Bertram.*

Art der Signalisirung:

Revekol und Barenberg: Heliotrop.
Muttrin . . . . 80—82, 86 Spitze des Signals; sonst Heliotrop. .
Gollenberg . . . . 39—42, 44, 45, 59, 60, 72—82 Kreuz; sonst Hel.
Zizow . . . . Spitze des Kirchthurms.

Die Red. des Hel. in Revekol auf das Centr. beträgt — 24,″749 (s. Stat. Revekol).
- - - - a. d. Gollenberge auf das Kreuz = + 20,253

Resultat mit Einschlufs der Reductionen.

Revekol	0°	0′	0,″000
Muttrin	40	51	55,141 + (48)
Barenberg	94	25	19,955 + (49)
Gollenberg (Kreuz)	147	48	41,008 + (50)
Zizow	178	12	24,339 + (51)

Gleichungen zur Bestimmung der unbekannten Gröfsen von (48) *bis* (51).

(48) = + 0,06160 [48] + 0,01894 [49] + 0,01645 [50] + 0,01810 [51]
(49) = + 0,01894 [48] + 0,05794 [49] + 0,01999 [50] + 0,01506 [51]
(50) = + 0,01645 [48] + 0,01999 [49] + 0,03737 [50] + 0,01879 [51]
(51) = + 0,01810 [48] + 0,01506 [49] + 0,01879 [50] + 0,05341 [51]

§. 35. Beobachtungen auf dem *Barenberge* bei Gr. Reetz (Signal).

		Gollen-berg.	Zizow.	Pigowberg.	Revekol.	Muttrin.	Klorberg.
		° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″
1	1838 Juli 31	0 0 0,00	—	49 53 39,25	—	124 16 44,00	—
2	—	0,00	—	37,75	—	43,25	—
3	Aug. 1	0,00	—	38,25	94 49 24,75	49,75	—
4	—	0,00	—	38,50	22,50	46,25	—
5	—	0,00	—	41,00	26,50	43,50	—
6	—	0,00	—	35,25	19,75	36,00	—
7	—	0,00	—	37,01	18,76	—	—
8	—	0,00	—	38,50	—	47,25	—
9	—	0,00	—	39,75	—	51,25	—
10	—	0,00	—	40,25	—	—	—
11	—	0,00	—	43,25	—	—	—
12	—	—	—	0 0 0,00	44 55 41,25	—	—
13	Aug. 2	0,00	—	49 53 38,50	94 49 23,50	49,00	—
14	—	0,00	—	40,00	20,75	47,00	—
15	—	0,00	—	40,50	23,00	41,00	—
16	—	0,00	—	38,75	21,75	40,50	—
17	—	0,00	—	38,76	24,01	45,76	—
18	—	0,00	—	39,01	23,26	45,26	—
19	—	0,00	41 18 16,01	—	25,01	49,26	—
20	—	0,00	13,75	—	—	46,75	—
21	—	0,00	—	—	25,26	49,01	—
22	—	0,00	—	—	23,51	—	—
23	—	0,00	—	—	20,75	—	—
24	—	0,00	—	—	—	44,00	—
25	—	—	0 0 0,00	—	53 31 4,75	—	—
26	—	—	0,00	—	5,00	—	—
27	—	—	0,00	—	7,50	—	—
28	—	—	0,00	—	—	82 58 34,25	—
29	—	—	0,00	—	—	36,75	—
30	—	—	—	—	0 0 0,00	29 27 21,00	—
31	—	—	—	—	0,00	22,25	—
32	Aug. 4	0,00	41 18 13,75	39,00	94 49 18,00	124 16 38,00	—
33	—	0,00	14,25	39,75	20,25	42,25	—
34	—	0,00	—	37,25	23,25	50,50	—
35	—	0,00	—	40,50	27,50	52,25	—
36	—	—	—	0 0 0,00	44 55 42,25	74 23 8,50	—
37	—	—	—	0,00	—	10,75	—
38	Aug. 22	0,00	11,75	—	—	—	—
39	—	0,00	12,00	—	—	—	—
40	Aug. 23	0,00	—	—	94 49 24,75	—	—
41	—	0,00	—	—	—	—	318 18 60,01
42	—	0,00	—	—	—	—	60,00
43	—	0,00	—	—	—	—	50,75
44	—	0,00	—	—	—	—	54,25
45	—	0,00	—	—	—	—	57,00
46	—	—	—	0,00	—	—	268 25 18,50
47	—	—	—	0,00	—	—	18,25
48	—	—	—	0,00	—	—	19,25
49	—	—	—	0,00	—	—	18,50
50	—	—	—	—	—	0 0 0,00	194 2 14,25

		Gollenberg.	Zizow.	Pigowberg.	Revekol.	Muttrin.	Klorberg.
		° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″		
51	1838 Aug. 23	—	—	—	—	0° 0′ 0,″00	194° 2′ 14,″00
52	Aug. 24	0 0 0,00	41 18 13,26	—	—	—	318 18 56,76
53	—	0,00	11,01	—	—	—	55,76
54	—	0,00	13,01	—	—	—	57,01
55	—	0,00	13,26	—	—	—	57,51
56	Septbr. 2	0,00	—	—	—	—	56,50
57	—	0,00	—	—	—	—	57,25
58	—	—	—	0 0 0,00	—	—	268 25 16,25
59	—	—	—	0,00	—	—	20,25
60	—	—	—	—	0 0 0,00	—	223 29 31,00
61	—	—	—	—	0,00	—	34,00
62	—	—	—	—	0,00	—	36,25
63	Septbr. 3	—	—	—	0,00	—	32,25
64	—	—	—	—	0,00	—	32,50
65	—	0,00	—	—	—	—	318 18 56,50
66	—	0,00	—	—	—	—	57,50
67	—	0,00	—	—	—	—	53,00
68	—	0,00	—	—	—	—	55,50
69	—	0,00	—	—	—	—	58,75
70	—	0,00	—	—	—	—	58,50

Beobachter: *Baeyer* und *Bertram.*

Art der Signalisirung:

Gollenberg . . 7; 17—19; 21; 22; 41; 52—55 Kreuz; sonst Heliotrop.
Zizow . . . . Spitze des Kirchthurms. Auf den anderen Punkten Heliotropen.
Die Red. des Hel. a. d. Gollenberge a. d. Kreuz ist $= + 29'',260$ (s. Stat. Gollenberg).
Die Red. des Hel. Revekol auf das Centrum . . $= - 4,861$ (s. Stat. Revekol).

Resultat mit Einschlufs der Reductionen.

Gollenberg (Kreuz) .	0° 0′ 0,″000
Zizow	41 17 44,459 + (52)
Pigowberg	49 53 9,647 + (53)
Revekol	94 48 48,450 + (54)
Muttrin	124 16 16,246 + (55)
Klorberg	318 18 27,666 + (56)

Gleichungen zur Bestimmung der unbekannten Gröfsen von (52) *bis* (56).

(52) = + 0,12445 [52] + 0,01914 [53] + 0,02664 [54] + 0,02574 [55] + 0,02015 [56]
(53) = + 0,01914 [52] + 0,06968 [53] + 0,02807 [54] + 0,02980 [55] + 0,02135 [56]
(54) = + 0,02664 [52] + 0,02807 [53] + 0,06852 [54] + 0,02967 [55] + 0,02047 [56]
(55) = + 0,02574 [52] + 0,02980 [53] + 0,02967 [54] + 0,06953 [55] + 0,01707 [56]
(56) = + 0,02015 [52] + 0,02135 [53] + 0,02047 [54] + 0,01707 [55] + 0,07399 [56]

§. 36. Beobachtungen auf dem *Gollenberge* (Signal).

		Zizow.	Pigowberg.	Barenberg.	Klorberg.	Colberg.
		° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″
1	1839 Juli 14	—	0 0 0,00	—	—	232 51 18,25
2	—	—	0,00	—	—	20,25
3	—	—	0,00	—	—	24,00
4	—	—	0,00	—	—	24,00
5	—	—	0,00	—	183 43 46,25	28,25
6	—	—	0,00	—	45,50	27,75
7	—	—	0,00	—	45,50	25,75
8	—	—	0,00	—	43,25	23,75
9	—	—	—	—	0 0 0,00	49 7 42,50
10	—	—	—	—	0,00	43,50
11	—	—	—	—	0,00	43,75
12	—	—	—	—	0,00	41,62
13	—	—	0,00	—	183 43 47,75	232 51 29,75
14	—	—	0,00	—	44,75	26,00
15	—	—	0,00	—	41,00	18,25
16	—	—	0,00	—	43,25	19,50
17	—	—	0,00	75 43 21,50	—	19,50
18	—	—	0,00	21,25	—	19,75
19	—	—	0,00	28,00	48,75	30,00
20	—	—	0,00	26,00	48,75	27,00
21	—	0 0 0,00	6 34 7,75	83 17 34,25	190 17 54,50	239 25 34,25
22	—	0,00	8,50	32,50	53,25	34,50
23	—	—	—	0 0 0,00	107 0 21,25	—
24	—	—	—	0,00	21,50	—
25	Juli 15	0,00	7,00	83 17 34,00	190 17 50,50	33,50
26	—	0,00	7,25	33,75	51,50	34,50
27	—	0,00	—	32,00	—	—
28	—	—	0 0 0,00	75 43 18,75	—	—
29	—	—	0,00	23,00	—	—
30	—	—	0,00	25,25	183 43 49,00	—
31	—	—	0,00	25,25	51,50	—
32	—	—	0,00	26,00	54,75	232 51 30,75
33	—	—	0,00	21,50	51,75	29,00
34	—	0,00	6 34 7,50	83 17 32,25	190 17 51,50	239 25 29,75
35	—	0,00	6,75	29,50	50,25	30,50
36	—	0,00	5,75	28,00	52,00	—
37	—	0,00	7,25	28,25	53,50	—
38	—	0,00	11,00	35,00	58,50	—
39	—	0,00	10,50	34,00	56,00	—
40	—	0,00	—	32,50	—	—
41	—	0,00	—	32,25	—	—
42	Juli 16	—	—	—	0 0 0,00	49 7 38,75
43	—	—	—	—	0,00	42,25
44	—	—	—	—	0,00	40,25
45	—	—	—	—	0,00	43,25
46	—	0,00	—	32,25	190 17 51,25	—
47	—	0,00	—	31,75	—	239 25 34,50
48	—	—	—	0 0 0,00	—	156 8 5,00
49	—	—	—	0,00	—	2,75
50	—	0,00	—	83 17 35,75	—	—

		Zizow.	Pigowberg.	Barenberg.	Klorberg.	Colberg.
51	1839 Juli 16	0° 0′ 0″,00	—	83° 17′ 38″,00	—	° ″ ′ —
52	Juli 17	0,00	—	—	—	239 25 36,28
53	—	0,00	—	—	—	37,78
54	—	0,00	—	—	—	39,03
55	—	0,00	—	—	—	39,53
56	—	0,00	—	—	—	29,53
57	—	0,00	—	—	—	31,03
58	—	0,00	—	—	—	31,53
59	—	0,00	—	—	—	31,53
60	—	0,00	—	—	—	39,78
61	—	0,00	—	—	—	38,03

Beobachter: *Baeyer* und *Bertram*.

Art der Signalisirung:

Zizow Thurmspitze; Colberg von 52—61 Thurmspitze, sonst Heliotrop. Auf den anderen Punkten Heliotropen.

Red. des Heliotropen in Colberg a. Centr. d. Thurms + 3,″722 (s. Stat. Colberg).

Reduction des Beobachtungspunktes auf das Kreuz.

Kreuz . . . . . 0° 0′ 0,″00

Barenberg . . . 113 49 57

Entfernung vom Instrument bis zum Kreuz = 2,ʳ9556

Hieraus erhält man die den Beobachtungen hinzuzufügenden Reductionen auf den Mittelpunkt des Kreuzes:

Zizow . . . . + 20,″270

Pigowberg . . . . . + 20, 253

Barenberg . . . . . . + 29, 260

Klorberg . . . . . . — 16, 346

Colberg . . . . — 27, 781

Resultat mit Einschlufs der Reductionen, auf den Mittelpunkt des Kreuzes bezogen.

Zizow . . . . 0° 0′ 20,″270

Pigowberg . . . . 6 34 29, 250 + (57)

Barenberg . . . . . 83 18 1, 782 + (58)

Klorberg . . . . . 190 17 38, 002 + (59)

Colberg . . . . . . 239 25 10, 383 + (60)

Gleichungen zur Bestimmung der unbekannten Gröfsen von (57) *bis* (60).

(57) = + 0,09592 [57] + 0,05269 [58] + 0,05975 [59] + 0,05431 [60]
(58) = + 0,05269 [57] + 0,08604 [58] + 0,05136 [59] + 0,04473 [60]
(59) = + 0,05975 [57] + 0,05136 [58] + 0,09266 [59] + 0,05482 [60]
(60) = + 0,05431 [57] + 0,04473 [58] + 0,05482 [59] + 0,07677 [60]

---

§. 37. Beobachtungen auf dem *Klorberge* bei Creitzig (Signal).

		Kleist-berg.	Sprengels-berg.	Colberg.	Gollenberg.	Barenberg.
1	1839 Juli 21	0° 0′ 0″,00	—	132° 16′ 48″,34	191° 7′ 55″,00	222° 26′ 30″,50
2	—	0,00	—	46,34	50,00	28,00
3	—	—	0 0 0,00	59 41 31,59	118 32 31,50	149 51 10,75
4	—	—	—	0 0 0,00	58 51 3,16	90 9 39,91
5	Juli 22	0,00	—	132 16 41,84	—	—
6	—	0,00	—	41.59	—	—
7	Juli 23	—	0,00	59 41 27,00	118 32 26,00	—
8	—	—	0,00	25,50	26,75	—
9	—	0,00	—	—	191 7 50,75	222 26 32,50
10	—	—	—	0 0 0,00	58 51 4,25	90 9 44,50
11	—	—	0,00	59 41 29,09	118 32 36,75	149 51 16,75
12	—	—	0,00	34,09	37,00	—
13	—	—	—	0 0 0,00	—	90 9 44.54
14	Juli 24	—	0,00	—	29,09	—
15	—	—	—	—	0 0 0,00	41 17 45,16
16	—	0,00	—	132 16 38,59	191 7 38,84	—
17	—	0,00	—	38,84	40.09	—
18	—	0,00	—	48,34	51,34	—
19	—	—	—	0 0 0,00	58 51 0,75	—
20	Juli 25	—	0,00	—	—	149 51 13,75
21	—	—	0,00	—	—	13,75
22	—	—	0,00	—	118 32 26,84	8,00
23	—	—	0,00	—	29,59	—
24	—	—	0,00	59 41 28,75	—	—
25	—	—	0,00	31,00	—	—
26	—	0.00	—	132 16 45,50	—	—
27	—	0,00	—	43,75	—	—
28	—	—	0,00	59 41 27,34	—	—
29	Juli 26	—	0,00	23,59	27,84	—
30	—	0,00	—	132 16 31,84	191 7 36,34	—
31	—	0,00	72 35 16,50	44,09	51,59	—
32	—	0,00	20,25	45,09	52,59	—
33	—	0,00	9,50	38,34	40,84	—
34	—	0.00	9,00	40,34	38,59	—
35	—	0,00	10,75	40,25	43,09	—
36	—	0,00	8,25	40,34	40,59	—
37	—	0,00	—	41,25	42,84	—
38	—	—	0 0 0,00	59 41 27,50	118 32 28,84	—
39	—	0,00	—	132 16 37,34	—	—
40	—	0,00	—	35,84	—	—
41	—	—	0,00	59 41 23,34	30,84	—
42	—	—	0,00	—	31,59	—
43	Juli 27	—	—	0 0 0,00	—	90 9 45,25
44	—	—	—	0,00	58 51 0,50	—
45	—	—	—	—	0 0 0,00	41 17 45,50
46	—	—	—	—	0,00	38,25
47	—	—	—	0,00	58 51 7,50	90 9 43,50
48	—	—	—	—	0 0 0,00	41 17 40,50
49	—	—	—	—	0,00	45,25
50	—	—	—	—	0,00	39,25

		Kleistberg.	Sprengelsberg.	Colberg.	Gollenberg.	Barenberg.
		° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″
51	1839 Juli 27	—	—	—	0 0 0,00	41 17 40,00
52	Juli 28	0 0 0,00	72 35 0,50	—	191 7 36,75	222 26 12,25
53	—	0,00	−1,00	132 16 34,00	37,00	13,50
54	—	—	0 0 0,00	59 41 35,25	118 32 33,00	—
55	—	—	0,00	—	35,75	—
56	Juli 29	—	—	—	0 0 0,00	41 17 39,00
57	—	—	—	—	0,00	35,25
58	—	—	—	—	0,00	37,00
59	—	—	0,00	—	118 32 24,00	149 51 −1,00
60	—	0,00	—	—	191 7 44,25	222 26 23,00
61	—	—	0,00	—	118 32 34,50	149 51 13,00
62	—	—	—	0 0 0,00	58 51 8,91	90 9 45,66
63	—	—	—	0,00	7,91	43,41
64	—	—	—	—	0 0 0,00	41 17 38,75
65	Juli 31	—	—	—	0,00	41,00
66	—	—	—	—	0,00	39,91
67	—	—	—	0,00	—	90 9 46,41
68	—	—	—	0,00	—	47,41
69	Aug. 2	0,00	72 35 9,50	—	191 7 47,00	—
70	—	—	0 0 0,00	—	118 32 34,75	—
71	—	0,00	72 35 12,00	—	—	—
72	—	0,00	10,75	—	—	222 26 29,25
73	—	0,00	13,00	—	—	16,25
74	—	0,00	10,50	—	—	13,50
75	—	0,00	11,75	—	—	24,75
76	—	0,00	14,50	—	—	27,75
77	—	0,00	17,25	—	—	23,25
78	—	0,00	11,50	—	—	20,00
79	—	0,00	8,00	—	—	—
80	—	0,00	12,00	—	—	—

Beobachter: *Baeyer* und *Bertram*.

Art der Signalisirung:

Colberg. . . . 7; 8; 10; 24—27; 35; 37; 38; 43; 44; 47; 53; 54; Heliotr.; sonst Thurmspitze.

Gollenberg . . 14 — 19; 22; 23; 29 — 38; 41; 42; 66 Kreuz; sonst Heliotrop.

Auf den andern Punkten Heliotropen.

Die Red. d. Heliotropenstandes a. d. Kleistberge a. d. Centr. d. Beobacht. = − 1,″090

- - - - in Colberg auf das Centr. des Thurms = + 4,663

- - - - a. d. Gollenberge a. d. Centr. des Kreuzes = − 16,346

Resultat mit Einschlufs der Reductionen.

Kleistberg	0°	0′	0,″000
Sprengelsberg . .	72	35	12,945 + (61)
Colberg	132	16	46,269 + (62)
Gollenberg	191	7	28,550 + (63)
Barenberg	222	26	24,286 + (64)

Gleichungen zur Bestimmung der unbekannten Gröfsen von (61) *bis* (64).

$$(61) = +\,0{,}06707\,[61] + 0{,}03512\,[62] + 0{,}03883\,[63] + 0{,}03795\,[64]$$
$$(62) = +\,0{,}03512\,[61] + 0{,}06454\,[62] + 0{,}03845\,[63] + 0{,}03678\,[64]$$
$$(63) = +\,0{,}03883\,[61] + 0{,}03845\,[62] + 0{,}06365\,[63] + 0{,}04375\,[64]$$
$$(64) = +\,0{,}03795\,[61] + 0{,}03678\,[62] + 0{,}04375\,[63] + 0{,}07379\,[64]$$

---

§ 38. Beobachtungen in *Colberg* (Thurm).

		Gollenberg.	Klorberg.	Sprengelsberg.	Zizow.
		° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″
1	1841 Juni 18	0 0 0,00	—	141 7 14,86	—
2	—	0,00	—	11,44	—
3	—	0,00	—	16,57	—
4	—	0,00	—	19,20	—
5	—	0,00	—	19,56	—
6	Juni 19	0,00	—	—	336 7 — 0,24
7	—	0,00	—	—	— 0,08
8	—	0,00	—	—	1,33
9	—	0,00	—	—	4,03
10	—	0,00	—	—	3,26
11	—	0,00	—	—	2,56
12	—	0,00	—	—	— 1,47
13	—	0,00	—	—	3,55
14	—	0,00	—	—	— 2,74
15	—	0,00	—	—	— 1,80
16	—	0,00	—	—	2,59
17	—	0,00	—	—	3,72
18	—	0,00	—	—	1,82
19	—	0,00	—	—	2,73
20	—	0,00	—	—	— 1,42
21	—	0,00	—	—	2,52
22	—	0,00	—	—	4,25
23	—	0,00	—	—	5,19
24	—	0,00	—	—	3,23
25	—	0,00	—	—	6,13
26	—	0,00	—	—	6,18
27	—	0,00	—	—	3,70
28	—	0,00	—	—	6,86
29	Juni 21	—	0 0 0,00	69 5 52,52	—
30	—	—	0,00	52,50	—
31	—	—	0,00	53,15	—
32	—	—	0,00	46,32	—
33	—	—	0,00	47,05	—
34	—	—	0,00	48,58	—
35	—	—	0,00	49,91	—
36	—	—	0,00	49,09	—
37	Juni 22	0,00	72 1 19,56	—	—
38	—	0,00	24,23	—	—
39	—	0,00	22,61	—	—
40	—	0,00	26,06	—	—
41	—	0,00	18,53	141 7 9,53	—
42	—	0,00	17,84	11,08	—
43	—	0,00	24,90	13,29	—
44	—	0,00	25,51	—	—
45	—	0,00	24,79	—	—
46	—	0,00	26,16	—	—
47	Juni 25	0,00	—	11,72	—
48	—	0,00	—	11,95	—
49	—	0,00	21,07	—	—
50	Juni 26	0,00	23,82	15,44	—

		Gollen-berg.	Klorberg.	Sprengels-berg.	Zizow.
51	1841 Juni 26	0° 0′ 0,″00	72° 1′ 20,″16	141° 7′ 9,″67	—
52	—	0,00	16,90	9,11	—
53	—	0,00	20,25	11,29	—
54	—	0,00	18,24	9,01	—
55	—	0,00	17,05	8,38	—
56	—	0,00	19,32	10,53	—
57	—	0,00	18,81	8,58	—
58	—	0,00	22,46	12,46	—
59	—	0,00	24,46	13,41	—
60	—	0,00	21,41	8,49	—
61	—	0,00	21,52	8,90	—
62	—	0,00	23,17	10,58	—
63	—	0,00	21,57	9,58	—
64	Juni 28	0,00	19,24	11,34	—
65	—	0,00	16,19	12,64	—
66	—	0,00	20,75	9,45	—
67	—	0,00	18,69	10,45	—

Beobachter: *v. Mörner.*

Art der Signalisirung:

Gollenberg 23 bis 26, und 39 bis 42 Kreuz, sonst Heliotrop. Auf den anderen Punkten Heliotropen.

Die Reduction für Gollenberg (Kreuz auf Heliotrop) = + 27,″781 ist bei den aufgeführten Beobachtungen bereits angebracht.

Reduction des Beobachtungspunktes auf das Centrum des Thurmes.

Centrum des Thurmes . .	0° 0′ 0″	
Gollenberg Heliotrop . . .	47 20 25	Entfern. v. Instr. bis Centr. d. Th. 0,^{T}4665
Hel.-Stand {für Gollenb. / u. Sprengelsb.}	154 20 25	- - - - zum Heliotr. 0,^{T}0553

Hieraus erhält man die den Beobachtungen hinzuzufügenden Reductionen auf das Centrum des Thurmes.

Gollenberg . . + 3,″225 (Red. v. Hel. auf d. Kreuz — 27,″781 s. Stat. Gollenberg.)
Klorberg . . . + 4,326
Sprengelsberg + 0,659
Zizow . . . . + 1,179

Resultat, mit Einschlufs aller Reductionen, auf das Centrum des Thurmes bezogen.

Gollenberg . .	0°	0′	− 24,″556
Klorberg . . .	72	1	25,973 + (65)
Sprengelsberg	141	7	11,315 + (66)
Zizow	336	7	3,609 + (67)

Gleichungen zur Bestimmung der unbekannten Gröfsen von (65) *bis* (67).

(65) =	+ 0,06108 [65]	+ 0,03125 [66]	0
(66) =	+ 0,03125 [65]	+ 0,06250 [66]	0
(67) =	0	0	+ 0,08696 [67]

§. 39. Beobachtungen auf dem *Sprengelsberge* (Signal).

		Colberg.	Klorberg.	Kleistberg.	Vogelsang.	Lebin.
		° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″
1	1841 Juli 16	0 0 0,00	51 12 45,26	107 16 27,15	—	—
2	—	0,00	45,41	27,86	—	—
3	—	0,00	43,25	28,78	—	—
4	—	0,00	42,02	27,10	—	—
5	—	0,00	46,20	32,83	—	—
6	—	0,00	43,73	26,86	—	—
7	—	0,00	45,11	29,47	173 54 2,15	—
8	—	0,00	47,04	35,30	6,37	—
9	—	0,00	46,28	31,75	7,67	—
10	—	0,00	44,18	30,34	0,50	—
11	—	0,00	39,07	25,38	— 3,97	—
12	—	0,00	45,74	35,37	10,67	—
13	—	0,00	41,02	—	—	—
14	—	0,00	44,31	—	—	—
15	—	0,00	38,55	—	—	—
16	—	0,00	46,85	—	—	—
17	—	0,00	41,10	—	—	—
18	—	0,00	47,35	—	—	—
19	—	0,00	43,29	—	—	—
20	—	0,00	46,49	—	—	—
21	—	0,00	39,15	—	—	—
22	—	0,00	48,76	—	—	—
23	Juli 18	—	0 0 0,00	56 3 45,05	—	—
24	—	—	0,00	44,96	—	—
25	—	0,00	51 12 44,27	107 16 25,54	—	—
26	Juli 21	0,00	44,71	—	—	—
27	—	0,00	46,06	—	—	—
28	Juli 25	—	0 0 0,00	56 3 48,75	—	—
29	—	—	0,00	51,97	—	—
30	—	—	0,00	46,41	—	—
31	—	—	0,00	48,45	—	—
32	—	—	0,00	—	—	166 46 33,49
33	—	—	0,00	—	—	32,02
34	—	—	—	—	0 0 0,00	44 5 18,08
35	—	—	—	—	0,00	18,22
36	—	—	—	—	0,00	11,79
37	—	—	—	—	0,00	15,25
38	—	—	—	—	0,00	13,07
39	—	—	—	—	0,00	12,39
40	—	—	—	0 0 0,00	66 37 33,68	110 42 43,58
41	—	—	—	0,00	32,95	50,31
42	—	—	—	0,00	39,77	54,42
43	—	—	—	—	0 0 0,00	44 5 12,19
44	—	—	—	—	0,00	15,19
45	—	—	—	—	0,00	16,89
46	—	—	—	—	0,00	17,94
47	Juli 26	—	0,00	—	—	166 46 31,97
48	—	—	0,00	—	—	33,74
49	—	—	0,00	—	—	36,59
50	—	—	0,00	—	—	35,23

		Colberg.	Klorberg.	Kleistberg.	Vogelsang.	Lebin.
51	1841 Juli 26	0° 0′ 0,00″	° ′ ″ —	107° 16′ 35,67″	° ′ ″ —	217° 59′ 21,66″
52	—	0,00	—	28,69	—	15,73
53	—	—	—	0 0 0,00	66 37 28,12	110 42 45,22
54	—	—	—	0,00	33,03	51,05
55	—	—	—	0,00	31,49	49,58
56	—	—	—	0,00	29,56	—
57	—	0,00	—	—	173 54 7,64	217 59 18,93
58	—	0,00	—	—	—	17,23
59	—	0,00	—	—	—	19,21
60	—	0,00	—	—	—	18,72
61	Juli 29	0,00	—	—	—	20,65
62	—	0,00	—	—	—	21,66
63	—	0,00	—	—	—	19,29
64	—	0,00	—	—	—	23,83
65	Juli 30	0,00	—	107 16 26,54	—	19,56
66	—	0,00	—	26,50	—	17,09
67	—	0,00	—	—	—	20,34
68	—	0,00	—	28,93	—	22,94
69	—	0,00	—	30,43	—	23,30
70	—	0,00	51 12 49,29	—	—	21,73
71	—	0,00	43,93	—	—	23,11
72	—	0,00	47,45	34,27	—	—
73	—	0,00	—	31,09	—	—
74	—	0,00	43,68	—	—	—
75	—	0,00	46,45	—	—	—
76	—	0,00	—	27,79	—	—
77	Juli 31	—	—	—	0 0 0,00	44 5 11,43
78	—	—	—	—	0,00	12,35
79	—	0,00	—	—	173 54 1,34	—
80	—	0,00	—	—	4,62	—
81	August 1	0,00	—	—	—	217 59 19,41
82	—	0,00	—	—	—	16,95
83	August 2	0,00	—	29,38	—	—
84	—	0,00	—	24,81	—	—
85	August 6	0,00	—	—	— 0,41	—
86	—	0,00	—	—	0,61	—
87	—	0,00	—	30,00	3,00	—
88	—	0,00	—	29,37	1,59	—
89	—	0,00	—	—	—	19,35
90	—	0,00	—	—	—	22,41
91	—	0,00	—	—	—	22,14
92	—	0,00	—	—	—	17,39
93	August 8	0,00	—	29,56	—	—
94	—	0,00	—	27,83	—	—
95	—	0,00	—	29,23	—	—
96	—	0,00	—	29,95	—	—
97	—	0,00	—	34,96	—	—
98	—	0,00	—	31,31	—	—
99	—	0,00	—	32,36	—	—
100	—	0,00	—	33,42	—	—
101	August 9	0,00	—	—	—	19,61
102	—	0,00	—	—	—	17,34
103	—	0,00	—	—	—	20,47
104	—	0,00	—	—	—	21,85
105	—	0,00	—	—	—	15,90
106	—	0,00	—	—	—	22,26

		Colberg.	Klorberg.	Kleistberg.	Vogelsang.	Lebin.
		° ′ ″		° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″
107	1841 August 9	—	—	0 0 0,00	66 37 37,31	—
108	—	—	—	0,00	31,95	—
109	—	—	—	0,00	29,26	—
110	—	—	—	0,00	—	110 42 54,08
111	—	—	—	0,00	—	49,41
112	August 11	0 0 0,00	—	—	—	217 59 23,82
113	—	0,00	—	—	—	21,49
114	—	0,00	—	107 16 22,77	—	13,20
115	—	0,00	—	26,92	—	19,72
116	—	0,00	—	28,35	—	21,25
117	—	0,00	—	30,58	—	19,65
118	—	—	—	0 0 0,00	27,53	110 42 43,22
119	—	—	—	0,00	34,03	—
120	—	—	—	0,00	29,28	—
121	—	—	—	0,00	29,30	48,43
122	—	—	—	0,00	34,92	51,81
123	—	—	—	0,00	28,66	43,27
124	—	—	—	0,00	29,78	49,94
125	—	—	—	0,00	35,38	49,35
126	—	0,00	—	—	173 54 2,02	217 59 18,68
127	—	—	—	0,00	66 37 32,22	110 42 44,77
128	—	—	—	0,00	32,34	45,19

Beobachter: *v. Mörner.*

Art der Signalisirung:

Colberg 22, 27, 66, 67, 75, 79, 80 Thurmspitze, sonst Heliotrop.
Auf den anderen Punkten Heliotropen.

Die Reduct. des Hel. in Colberg auf die Thurmspitze (s. Stat. Colberg).

Resultat mit Einschlufs der Reduction.

Colberg (Thurm)	0°	0′	0,″000
Klorberg	51	12	44,619 + (68)
Kleistberg	107	16	30,416 + (69)
Vogelsang	173	54	3,506 + (70)
Lebin	217	59	19,501 + (71)

Gleichungen zur Bestimmung der unbekannten Gröfsen von (68) *bis* (71).

(68) = + 0,04799 [68] + 0,01404 [69] + 0,01222 [70] + 0,01111 [71]
(69) = + 0,01404 [68] + 0,03557 [69] + 0,01966 [70] + 0,01499 [71]
(70) = + 0,01222 [68] + 0,01966 [69] + 0,05255 [70] + 0,02061 [71]
(71) = + 0,01111 [68] + 0,01499 [69] + 0,02061 [70] + 0,03553 [71]

§. 40. Beobachtungen auf dem *Kleistberge* bei Zeinike (Signal).

		Bahn.	Stargard.	Vogelsang.	Sprengelsberg.	Klorberg.
1	1841 Juli 2	—	—	° ′ ″ —	0° 0′ 0,00″	51° 21′ 6,79″
2	—	—	—	—	0,00	5,46
3	—	—	—	—	0,00	3,75
4	—	—	—	—	0,00	3,49
5	—	—	—	—	0,00	6,00
6	—	—	—	—	0,00	4,17
7	—	—	—	—	0,00	6,13
8	—	—	—	—	0,00	7,77
9	—	—	—	—	0,00	4,58
10	—	—	—	—	0,00	2,61
11	—	—	—	—	0,00	6,36
12	—	—	—	—	0,00	7,35
13	—	—	—	—	0,00	9,75
14	—	—	—	—	0,00	6,46
15	—	—	—	—	0,00	5,28
16	—	—	—	—	0,00	9,42
17	—	—	—	—	0,00	7,86
18	—	—	—	—	0,00	7,83
19	—	—	—	—	0,00	9,48
20	—	—	—	—	0,00	4,20
21	Juli 3	—	—	—	0,00	12,14
22	—	—	—	—	0,00	9,74
23	—	—	—	—	0,00	8,62
24	—	—	—	—	0,00	7,03
25	—	—	—	—	0,00	8,19
26	—	—	—	—	0,00	5,51
27	—	—	—	—	0,00	6,83
28	—	—	—	—	0,00	2,73
29	Juli 9	—	—	0 0 0,00	—	111 54 13,06
30	—	—	—	0,00	60 33 2,76	9,53
31	—	—	—	0,00	—	8,07
32	—	—	—	0,00	—	8,75
33	—	—	—	0,00	—	6,59
34	—	—	—	0,00	5,51	13,42
35	—	—	—	0,00	4,29	—
36	—	—	—	0,00	—	6,20
37	—	—	—	0,00	—	10,40
38	Juli 10	—	—	0,00	2,64	7,44
39	—	—	—	0,00	1,40	10,02
40	—	—	—	0,00	2,34	—
41	—	—	—	0,00	0,10	7,74
42	—	—	—	0,00	7,41	11,14
43	—	—	—	0,00	— 0,48	—
44	—	—	—	0,00	— 0,23	—
45	—	—	—	0,00	0,64	8,08
46	—	—	—	0,00	3,69	8,51
47	—	—	—	0,00	—	7,91
48	Juli 13	—	—	0,00	—	8,53
49	—	—	—	0,00	1,76	8,19
50	Juli 14	—	—	0,00	1,28	—

		Bahn.	Stargard.	Vogelsang.	Sprengelsberg.	Klorberg.
		° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″
51	1841 Juli 14	—	—	0 0 0,00	60 33 3,81	111 54 11,34
52	—	—	—	0,00	7,31	10,12
53	—	—	—	0,00	5,52	—
54	—	—	—	0,00	—	7,99
55	—	—	—	0,00	—	7,85
56	—	—	—	0,00	—	6,27
57	—	—	—	0,00	—	10,54
58	—	—	—	0,00	5,55	—
59	—	—	—	0,00	6,02	—
60	—	—	—	0,00	6,65	—
61	—	—	—	0,00	0,80	—
62	—	—	—	0,00	5,83	7,74
63	—	—	—	0,00	6,39	10,33
64	—	—	—	0,00	4,96	9,15
65	—	—	—	0,00	0,91	9,04
66	—	—	—	0,00	3,01	—
67	—	—	—	0,00	1,77	—
68	—	—	—	0,00	1,43	—
69	—	—	—	0,00	2,53	—
70	—	—	—	0,00	3,49	9,99
71	—	—	—	0,00	5,20	11,59
72	—	—	—	0,00	5,42	11,26
73	—	—	—	0,00	4,00	12,29
74	—	—	—	0,00	3,71	7,74
75	—	—	—	0,00	3,46	8,60
76	—	—	—	0,00	3,41	10,58
77	—	—	—	0,00	5,52	10,23
78	1842 Juni 22	0 0 0,00	—	—	—	152 29 42,37
79	—	0,00	11 3 36,56	40 35 37,44	—	—
80	—	0,00	35,79	36,02	—	—
81	—	0,00	35,98	34,96	—	—
82	—	0,00	35,22	—	—	45,79
83	—	0,00	—	—	—	43,53
84	—	0,00	34,59	—	—	—
85	—	—	0 0 0,00	29 31 54,78	—	—
86	—	0,00	11 3 33,65	40 35 29,97	—	—
87	—	0,00	36,90	33,93	—	—
88	—	—	0 0 0,00	29 31 57,47	—	—
89	Juni 30	0,00	—	—	—	45,67
90	—	0,00	—	40 35 31,59	—	—
91	—	0,00	—	37,03	—	—
92	—	0,00	—	34,07	—	—
93	—	0,00	—	35,75	—	—
94	—	0,00	—	35,02	—	43,94
95	—	0,00	—	32,23	—	43,48
96	—	0,00	—	—	—	44,07
97	—	—	0 0 0,00	—	—	141 26 9,79
98	—	—	0,00	—	—	6,27
99	Juli 1	0,00	—	31,56	—	—
100	—	0,00	—	34,54	—	—
101	Juli 5	0,00	—	—	—	152 29 45,50
102	—	0,00	—	—	—	45,97
103	—	0,00	—	—	—	46,19
104	—	0,00	—	—	—	46,76
105	—	0,00	—	—	—	44,53
106	—	0,00	—	—	—	46,63

		Bahn.	Stargard.	Vogelsang.	Sprengels-berg.	Klorberg.
		° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″		° ′ ″
107	1842 Juli 5	0 0 0,00	—	—	—	152 29 44,49
108	—	0,00	—	—	—	42,62
109	Juli 6	0,00	—	—	—	44,27
110	—	0,00	—	40 35 35,62	—	43,65
111	—	0,00	—	36,59	—	42,94
112	—	0,00	—	35,43	—	43,64
113	—	0,00	—	—	—	41,18
114	Juli 7	0,00	—	33,13	—	42,26
115	—	0,00	—	33,52	—	41,92
116	—	0,00	—	28,75	—	41,81
117	—	0,00	—	30,20	—	42,08
118	—	0,00	—	34,60	—	45,88
119	—	0,00	—	33,88	—	47,02
120	—	0,00	—	—	—	44,09
121	—	—	0 0 0,00	—	—	141 26 10,11

Beobachter: 1 bis 77 *v. Mörner;* 78 bis 121 *Baeyer* und *Bertram.*

Art der Signalisirung:

Stargard Thurmspitze. Auf den anderen Punkten Heliotropen.
Der Hel. in Vogelsang stand 0,ᵀ0089 nördl. v. Centr. Red. auf Cent. = — 0,″056

Resultat mit Einschlufs der Reduction.

Bahn	0°	0′	0,″000
Stargard . . .	11	3	35,718 + (72)
Vogelsang . .	40	35	34,199 + (73)
Sprengelsberg	101	8	37,620 + (74)
Klorberg . . .	152	29	43,943 + (75)

Gleichungen zur Bestimmung der unbekannten Gröfsen von (72) *bis* (75).

(72) = + 0,16246 [72] + 0,03180 [73] + 0,02989 [74] + 0,02860 [75]
(73) = + 0,03180 [72] + 0,05667 [73] + 0,04612 [74] + 0,03898 [75]
(74) = + 0,02989 [72] + 0,04612 [73] + 0,07419 [74] + 0,04704 [75]
(75) = + 0,02860 [72] + 0,03898 [73] + 0,04704 [74] + 0,05250 [75]

§. 41. Beobachtungen in *Vogelsang* (Signal).

		Anklam.	Lebin.	Sprengelsberg.	Kleistberg.	Bahn.	Koboldsberg.	Luckow.
	1841	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″			
1	Aug. 30	—	0 0 0,00	—	100 36 48,28	—	—	—
2	—	—	0,00	—	48,36	—	—	—
3	—	—	0,00	—	47,01	—	—	—
4	—	—	0,00	—	48,69	—	—	—
5	—	0 0 0,00	45 23 25,38	—	146 0 12,60	—	—	—
6	—	0,00	31,70	—	18,70	—	—	—
7	—	0,00	27,83	—	10,53	—	—	—
8	—	0,00	32,23	—	14,95	—	—	—
9	—	—	0 0 0,00	—	100 36 46,77	—	—	—
10	—	—	0,00	—	44,07	—	—	—
11	—	—	0,00	—	47,33	—	—	—
12	—	—	0,00	—	43,33	—	—	—
13	Septbr. 2	—	0,00	—	47,53	—	—	—
14	—	—	0,00	—	45,63	—	—	—
15	—	—	0,00	—	45,16	—	—	—
16	—	—	0,00	—	49,76	—	—	—
17	—	0,00	45 23 25,75	93 10 39,93	146 0 13,51	—	—	—
18	—	0,00	23,42	36,17	8,75	—	—	—
19	—	0,00	27,54	42,00	11,47	—	—	—
20	—	0,00	28,60	43,74	14,24	—	—	—
21	—	0,00	26,41	41,76	11,25	—	—	—
22	—	0,00	29,75	47,80	16,78	—	—	—
23	—	0,00	30,30	50,52	19,17	—	—	—
24	—	0,00	26,48	44,60	10,64	—	—	—
25	—	—	0 0 0,00	47 47 15,18	—	—	—	—
26	—	—	0,00	17,39	—	—	—	—
27	Septbr. 3	0,00	45 23 23,80	93 10 41,47	—	—	—	—
28	—	0,00	24,66	42,15	—	—	—	—
29	—	—	0 0 0,00	47 47 16,37	100 36 46,83	—	—	—
30	—	—	0,00	19,80	53,18	—	—	—
31	—	—	0,00	14,85	45,80	—	—	—
32	—	—	0,00	17,16	49,60	—	—	—
33	—	0,00	45 23 25,51	93 10 41,37	146 0 14,69	—	—	—
34	—	—	0 0 0,00	47 47 15,40	100 36 46,98	—	—	—
35	—	0,00	45 23 31,51	93 10 46,02	146 0 18,75	—	—	—
36	—	0,00	26,61	42,55	10,26	—	—	—
37	—	0,00	29,79	44,91	16,02	—	—	—
38	—	0,00	29,23	43,06	14,13	—	—	—
39	—	0,00	27,08	43,69	12,28	—	—	—
40	—	0,00	28,63	—	11,70	—	—	—
41	—	—	—	0 0 0,00	52 49 30,16	—	—	—
42	—	—	—	0,00	29,79	—	—	—
43	Septbr. 4	0,00	26,25	—	—	—	—	—
44	—	0,00	24,12	—	—	—	—	—
45	—	0,00	24,99	—	—	—	—	—
46	—	0,00	25,18	93 10 39,65	—	—	—	—
47	—	0,00	24,40	37,60	—	—	—	—
48	—	0,00	27,44	—	—	—	—	—
49	—	0,00	33,43	42,85	146 0 11,85	—	—	—
50	—	0,00	28,97	45,77	15,26	—	—	—

		Anklam.	Lebin.	Sprengelsberg.	Kleistberg.	Bahn.	Koboldsberg.	Luckow.
51	1841 Septbr. 4	0° 0′ 0″,00	45° 23′ 31″,97	93° 10′ 47″,80	146° 0′ 19″,79	° ′ ″ —	—	° ′ ″ —
52	—	0,00	28,01	38,82	10,26	—	—	—
53	—	—	0 0 0,00	47 47 19,51	100 36 41,45	—	—	—
54	—	—	0,00	15,62	47,65	—	—	—
55	—	—	0,00	16,98	49,97	—	—	—
56	—	—	0,00	17,99	49,18	—	—	—
57	—	—	0,00	13,23	44,77	—	—	—
58	—	—	0,00	16,00	46,92	—	—	—
59	—	—	0,00	14,68	45,78	—	—	—
60	—	—	0,00	14,05	47,65	—	—	—
61	—	—	0,00	12,50	42,59	—	—	—
62	1842 —	—	0,00	13,70	46,71	—	—	—
63	Juli 12	—	0,00	—	—	—	—	224 58 43,10
64	—	—	0,00	—	—	—	—	33,77
65	—	—	0,00	—	—	—	—	41,31
66	—	—	0,00	—	—	—	—	31,15
67	—	—	0,00	—	42,18	174 8 13,73	—	40,89
68	—	—	0,00	—	48,14	15,73	—	40,39
69	—	—	0,00	—	45,60	8,35	—	34,76
70	—	—	0,00	—	49,66	12,87	—	39,48
71	—	—	0,00	—	47,85	12,11	—	39,13
72	—	—	0,00	—	53,13	17,09	—	42,65
73	—	—	0,00	—	46,85	13,63	—	36,72
74	—	—	0,00	—	52,48	16,39	—	40,14
75	—	—	0,00	—	45,33	10,00	—	36,57
76	—	—	0,00	—	51,92	14,83	—	38,43
77	—	0,00	—	—	146 0 9,09	219 31 44,92	—	270 22 6,86
78	—	0,00	—	—	22,11	51,00	—	10,48
79	—	—	—	—	0 0 0,00	73 31 31,76	—	124 21 58,63
80	—	—	—	—	0,00	26,67	—	49,57
81	—	—	—	—	0,00	31,30	—	58,92
82	—	—	—	—	0,00	24,86	—	44,79
83	Juli 15	—	—	—	—	0 0 0,00	—	50 50 28,37
84	—	—	—	—	—	0,00	—	28,77
85	—	—	—	—	—	0,00	—	24,86
86	—	—	—	—	—	0,00	—	22,90
87	—	—	—	—	—	0,00	—	21,88
88	—	—	—	—	—	0,00	—	23,65
89	Juli 16	—	0,00	—	100 36 48,05	—	—	—
90	—	—	0,00	—	47,09	—	—	—
91	—	—	0,00	—	45,64	—	—	—
92	—	—	0,00	—	47,80	—	—	224 58 35,91
93	—	—	0,00	—	48,60	—	—	40.29
94	—	—	0,00	—	47,24	—	—	39,33
95	—	0,00	45 23 25,12	—	146 0 14,88	219 31 42,11	—	270 22 2,49
96	—	0,00	26,72	—	16,48	45,62	—	6,75
97	—	0,00	24,51	—	13,82	37,53	—	5,00
98	—	—	0 0 0,00	—	100 36 50,87	174 8 12,52	—	224 58 37,78
99	Juli 18	—	0,00	—	—	14,56	—	40,97
100	—	—	0,00	—	—	13,94	—	39,03
101	—	0,00	45 23 25,17	—	146 0 15,51	219 31 42,13	—	—
102	—	0,00	—	—	14,62	39,74	—	—
103	—	0,00	27,63	—	—	40,50	—	270 22 8,17
104	—	0,00	27,33	—	—	—	—	—
105	—	0,00	27,58	—	—	—	—	—
106	—	0,00	26,94	—	15,14	39,61	—	6,53

		Anklam.	Lebin.	Sprengelsberg.	Kleistberg.	Bahn.	Koboldsberg.	Luckow.
	1842	° ′ ″	° ′ ″		° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″
107	Juli 18	—	0 0 0,00	—	—	174 8 12,52	—	224 58 40,89
108	—	—	0,00	—	—	11,02	—	38,73
109	Juli 19	0 0 0,00	45 23 31,07	—	—	219 31 43,66	—	270 22 9,22
110	—	—	0 0 0,00	—	—	174 8 13,45	204 57 12,57	224 58 42,32
111	—	—	—	—	0 0 0,00	73 31 25,75	—	124 21 54,64
112	—	—	—	—	0,00	27,27	104 20 28,60	53,68
113	—	0,00	45 23 28,84	—	146 0 19,15	219 31 45,33	250 20 44,38	270 22 9,07
114	—	0,00	26,22	—	14,37	40,10	41,21	5,75
115	—	0,00	—	—	14,92	—	36,03	4,84
116	—	—	—	—	0 0 0,00	—	104 20 23,37	124 21 51,98
117	—	—	—	—	0,00	—	23,78	—
118	—	—	—	—	0,00	—	23,73	—
119	—	—	0 0 0,00	—	—	—	204 57 12,18	—
120	—	—	0,00	—	—	—	14,54	—
121	—	—	0,00	—	—	—	10,32	—
122	—	—	—	—	0,00	—	104 20 24,13	—
123	Juli 20	—	—	—	—	—	0 0 0,00	20 1 25,13
124	—	—	—	—	—	—	0,00	22,72
125	—	—	—	—	—	—	0,00	24,79
126	—	—	—	—	—	—	0,00	22,19

Beobachter: 1 bis 62 *v. Mörner;* 63 bis 126 *Baeyer* und *Bertram.*

Art der Signalisirung:

In Anklam 101 Thurmspitze; sonst Heliotrop. Auf allen anderen Punkten Heliotropen.

Die Reduction für Anklam Hel. auf Thurmspitze = + 5,″562 (s. Stat. Anklam).
Der Hel. in Sprengelsberg stand 0,ʳ0537 nordwestl. v. Centr. Red. a. Ctr. = + 0,″357
- - auf Koboldsberg - 0,ʳ3641 westlich - - Red. a. Ctr. = − 2,″491

Resultat mit Einschlufs der Reductionen.

Anklam	0°	0′	0,″000
Lebin	45	23	21,884 + (76)
Sprengelsberg	93	10	37,960 + (77)
Kleistberg . .	146	0	8,941 + (78)
Bahn	219	31	35,584 + (79)
Koboldsberg .	250	20	32,127 + (80)
Luckow . . .	270	22	0,614 + (81)

Gleichungen zur Bestimmung der unbekannten Gröſsen von (76) *bis* (81).

$$(76) = 0{,}03715\,[76] + 0{,}02570\,[77] + 0{,}02708\,[78] + 0{,}02705\,[79] + 0{,}02791\,[80] + 0{,}02791\,[81]$$
$$(77) = 0{,}02570\,[76] + 0{,}05613\,[77] + 0{,}02636\,[78] + 0{,}02200\,[79] + 0{,}02287\,[80] + 0{,}02253\,[81]$$
$$(78) = 0{,}02708\,[76] + 0{,}02636\,[77] + 0{,}04018\,[78] + 0{,}02853\,[79] + 0{,}02988\,[80] + 0{,}02899\,[81]$$
$$(79) = 0{,}02705\,[76] + 0{,}02200\,[77] + 0{,}02853\,[78] + 0{,}06551\,[79] + 0{,}03342\,[80] + 0{,}03900\,[81]$$
$$(80) = 0{,}02791\,[76] + 0{,}02287\,[77] + 0{,}02988\,[78] + 0{,}03342\,[79] + 0{,}13557\,[80] + 0{,}03906\,[81]$$
$$(81) = 0{,}02791\,[76] + 0{,}02253\,[77] + 0{,}02899\,[78] + 0{,}03900\,[79] + 0{,}03906\,[80] + 0{,}06042\,[81]$$

---

§. 42. Beobachtungen in *Lebin* (Signal).

		Sprengelsberg.	Vogelsang.	Anklam.	Streckelsberg.
1	1841 Aug. 17	0° 0′ 0,00″	88° 7′ 33,77″	—	223° 11′ 29,20″
2	—	0,00	35,34	—	30,70
3	—	0,00	36,37	—	31.48
4	—	0,00	32,94	—	—
5	—	0,00	32,47	—	—
6	—	0,00	32,86	—	—
7	—	0,00	30,34	—	28,55
8	—	0,00	31,96	—	27,67
9	—	0,00	32,10	185 13 33.91	32,02
10	—	0,00	30,26	33,10	31,34
11	—	—	0 0 0,00	97 5 54,69	135 3 54.49
12	—	—	0,00	56,63	55,75
13	—	0,00	88 7 34,60	185 13 32,47	223 11 29,15
14	—	0,00	35,26	29,89	28,05
15	—	0,00	34,93	33,20	30.66
16	—	0,00	32,77	30,41	29,31
17	—	0,00	30,43	28,45	26,13
18	—	—	0 0 0,00	97 5 59,37	—
19	Aug. 18	—	0,00	59,11	135 3 61.72
20	—	—	0,00	59,60	61,04
21	—	—	0,00	—	58,93
22	—	—	0,00	—	59,79
23	—	—	0,00	—	56,44
24	—	—	0,00	64,61	59.89
25	Aug. 19	—	—	0 0 0,00	37 57 56,18
26	—	—	—	0,00	60,92
27	—	—	—	0,00	60,36
28	—	—	—	0,00	59,87
29	—	—	—	0,00	56,15
30	—	—	—	0.00	56,43
31	—	—	—	0,00	56,76
32	—	—	—	0,00	58,95
33	—	—	0 0 0,00	97 5 63,46	135 3 58,55
34	—	—	—	0 0 0.00	37 57 58,62
35	—	—	0,00	97 5 62,09	135 3 60,11
36	—	—	0,00	56,98	57,72
37	—	0,00	88 7 34,82	185 13 33,70	223 11 32,47
38	—	—	—	0 0 0,00	37 57 55.51
39	—	—	0 0 0,00	97 5 56,34	135 3 55,06
40	—	—	0,00	59,25	56,49
41	—	—	0.00	59,17	58,92
42	—	—	0,00	61,52	58,72
43	—	—	0,00	55,39	55,29
44	—	—	0,00	56,78	54,38
45	—	—	0,00	56,22	54.64
46	—	—	0,00	55,89	53.37
47	—	0,00	88 7 35,61	185 13 32,78	—
48	—	0,00	31,75	32,01	—
49	—	0,00	—	30,33	223 11 27,38
50	—	0,00	29,25	31,40	28,19

		Sprengelsberg.	Vogelsang.	Anklam.	Streckelsberg.
51	1841 Aug. 19	0° 0′ 0″,00	88° 7′ 33″,97	185° 13′ 34″,78	223° 11′ 30″,31
52	—	0,00	29,11	32,11	28,48
53	—	0,00	33,86	—	—
54	—	—	0 0 0,00	97 5 59,47	—
55	—	0,00	88 7 30,57	185 13 27,00	—
56	—	0,00	30.79	—	—
57	—	0,00	35,09	—	—
58	—	0,00	32,57	—	—
59	—	0,00	31,29	—	—
60	—	0,00	33,11	33,94	—
61	—	0,00	32,30	29,20	—
62	—	—	0 0 0,00	97 5 61,29	—
63	—	—	0,00	61,99	—
64	Aug. 20	0,00	88 7 32,01	—	—
65	—	0,00	32,52	—	—
66	—	0,00	33,79	—	29,98
67	—	0,00	28,10	—	26,27
68	—	0,00	—	—	28,10
69	—	0,00	—	—	29,63
70	—	0,00	—	—	29,12
71	—	0,00	—	—	28,98
72	—	0,00	—	—	24,96

Beobachter: *v. Mörner.*

Art der Signalisirung:

In Anklam 63 Thurmspitze sonst Hel. Auf allen anderen Punkten Hel.
Der Hel. in Vogelsang stand $0,^T0553$ westlich v. Centr. Red. a. Centr. $= - 0,''529$
Die Red. für Anklam Hel. auf Thurmspitze $= + 1,''676$ s. Stat. Anklam.
Der Hel. in Streckelsberg stand $0^T,2029$ südw. v. Centr. Red. a. Centr. $= + 2,''369$

Resultat mit Einschlufs der Reductionen.

Sprengelsberg. .	0°	0′	0,″000
Vogelsang. . . .	88	7	31,858 + (82)
Anklam	185	13	33,104 + (83)
Streckelsberg . .	223	11	31,782 + (84)

Gleichungen zur Bestimmung der unbekannten Gröfsen von (82) *bis* (84).

(82) = 0,05011 [82] + 0,03386 [83] + 0,03162 [84]
(83) = 0,03386 [82] + 0,06370 [83] + 0,03784 [84]
(84) = 0,03162 [82] + 0,03784 [83] + 0,05668 [84]

§. 43. Beobachtungen in *Anklam* (Thurm).

		Greifswald.	Streckelsberg.	Lebin.	Vogelsang.
1	1841 Aug. 23	0° 0′ 0″,00	° ′ ″ —	125° 24′ 29″,61	162° 55′ 21″,39
2	—	—	0 0 0,00	43 48 50,44	81 19 41,04
3	—	0,00	81 35 40,13	125 24 33,30	162 55 20,04
4	—	0,00	46,14	38,34	24,53
5	—	0,00	—	36,69	15,80
6	Aug. 24	0,00	44.13	33.01	—
7	—	0,00	48,56	45,15	—
8	—	0,00	41.10	33,17	—
9	—	0,00	44,86	35.05	—
10	—	0,00	41,26	32,16	—
11	—	0,00	45,83	37.65	—
12	—	0,00	45,85	36,06	19,02
13	—	0,00	40,50	29,25	19,42
14	—	0,00	41,98	31,21	—
15	—	0,00	42.54	31,45	—
16	Aug. 26	0,00	43.19	33.65	—
17	—	—	0 0 0.00	43 48 48,56	—
18	—	—	0,00	53,57	—
19	—	—	0,00	52,37	—
20	—	0,00	81 35 45,75	125 24 40,08	22,86
21	—	0,00	47,22	35,74	18,22
22	—	0,00	—	34,20	22,47
23	—	0,00	—	38,93	25,50
24	—	0,00	—	36,22	18,69
25	—	0,00	—	34.10	19,30
26	—	0,00	—	37,26	17,57
27	—	0,00	—	34,51	18,39
28	—	—	—	0 0 0,00	37 30 44,14
29	—	—	—	0,00	44,17
30	—	—	—	0,00	44,27
31	Aug. 27	—	—	0,00	46,48
32	—	—	—	0,00	50,13
33	—	—	—	0,00	44,03
34	—	—	—	0,00	44,92
35	—	—	—	0,00	44,42
36	—	—	—	0,00	46.84
37	—	0,00	81 35 45,22	—	162 55 22,50
38	—	0,00	43,14	—	21,69
39	—	—	0 0 0,00	43 48 49,65	81 19 37,62
40	—	—	0,00	51,87	39,35
41	—	—	0,00	47,[illegible]	34,58
42	—	—	0,00	51,17	—
43	—	—	0,00	51,33	34,94

Beobachter: *v. Mörner.*

Art der Signalisirung:

In Greifswald 4, 5 Thurmsp.; sonst Hel. Auf den andern Punkten Hel.

Die Red. für Greifswald Hel. auf Thurmspitze = − 9,″024 (s. St. Greifswald).
Der Hel. a. d. Streckelsberge stand 0,ᵀ0161 südöstl. v. Centr. Red. a. Centr. = − 0,″201
- - in Vogelsang - 0,ᵀ0161 nordöstl. - - - - = + 0,″094

Reduction des Beobachtungspunktes auf das Centrum des Thurmes.

Centrum des Thurmes	0°	0′	0″
Greifswald Th.	29	54	40

Entfernung vom Instrument bis zum Centr. d. Th. = 1,ᵀ0319

Hieraus erhält man die den Beobachtungen hinzuzufügenden Reductionen auf das Centrum des Thurmes:

Greifswald	+ 6,″163
Streckelsberg . .	+ 12,617
Lebin	+ 3,520
Vogelsang	− 1,343

Resultat, mit Einschlufs der Reductionen, auf das Centrum des Thurmes bezogen.

Greifswald . . .	0°	0′	+ 6,″163
Streckelsberg . .	81	36	5,309 + (85)
Lebin	125	24	47,530 + (86)
Vogelsang . . .	162	55	28,383 + (87)

Gleichungen zur Bestimmung der unbekannten Gröfsen von (85) *bis* (87).

(85) = 0,08968 [85] + 0,04586 [86] + 0,04303 [87]
(86) = 0,04586 [85] + 0,07333 [86] + 0,04914 [87]
(87) = 0,04303 [85] + 0,04914 [86] + 0,08804 [87]

§. 44. Beobachtungen auf dem *Streckelsberge* (Signal).

		Lebin.	Anklam.	Greifswald.	Rugard.	Promoisel.
		° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″
1	1841 Septbr. 9	0 0 0,00	98 13 2,56	150 29 34,98	—	—
2	—	0.00	5.54	36,72	—	—
3	—	0,00	5,35	30,66	—	—
4	—	0.00	6,19	31,28	—	—
5	—	0,00	7,62	36,27	—	—
6	—	0,00	—	34,10	—	—
7	—	0,00	9,81	36,21	—	—
8	—	0,00	7,84	35,38	—	—
9	—	0,00	8,67	35,61	—	—
10	—	—	0 0 0,00	52 16 25,71	—	—
11	—	—	0,00	22,87	—	—
12	Septbr. 10	—	0,00	—	—	109 7 14,01
13	—	—	0,00	—	93 37 —1,31	17,80
14	—	—	0,00	—	—4,14	16,96
15	—	0,00	98 13 5,13	—	191 50 4,70	207 20 21,38
16	—	0,00	6,45	—	5,04	22,88
17	—	0.00	9,47	150 29 35,53	4,78	25,87
18	—	0,00	7,94	33,44	4,10	21,08
19	—	0.00	15,70	42,75	10,85	26,91
20	—	0,00	8,83	43,99	11,11	29,52
21	—	0,00	5,04	36,07	2,59	—
22	—	0,00	9,28	35,76	4,29	—
23	—	0,00	7,87	36,43	5,46	21,91
24	—	0,00	6,56	38,24	5,55	—
25	—	0,00	5,57	28,63	5,18	—
26	—	0,00	7,42	—	—	—
27	Septbr. 11	—	0 0 0,00	52 16 30,87	93 37 0,38	109 7 15,49
28	—	—	0,00	31,55	2,05	16,14
29	—	—	0,00	27,59	—2,33	14,88
30	—	—	0,00	27,94	—0,36	17,02
31	—	—	0.00	26,62	0,19	14,76
32	—	—	0,00	24,14	—1,17	13,58
33	—	—	0,00	28,23	—2,02	15,64
34	—	—	0,00	28,19	—2,82	17,14
35	—	—	0,00	24,95	—5,85	14,43
36	—	—	0,00	21,46	—4,85	11,53
37	—	—	0,00	—	—	8,44
38	—	—	0,00	—	—	12,50
39	—	0.00	98 13 5,88	150 29 32,31	191 50 1,55	207 20 19,71
40	—	0,00	9,60	36.87	2,68	21,50
41	—	0,00	5,10	33,47	5,77	18,23
42	—	0.00	10,11	36,26	—	26.08
43	—	0,00	8,34	36,60	5,36	25,41
44	—	0,00	8,99	34,24	6,52	23,42
45	—	0,00	9,47	36,41	8,63	26,10
46	—	0,00	7,52	33,74	2,50	20,83
47	—	0,00	11,41	—	8,14	—
48	—	—	0 0 0,00	—	93 37 —6,46	—
49	Septbr. 12	0,00	98 13 6,88	—	—	—
50	—	0.00	6,37	—	—	—

		Lebin.	Anklam.	Greifswald.	Rugard.	Promoisel.
51	1841 Septbr. 12	0° 0′ 0,00″	° ′ ″ —	° ′ ″ —	191° 50′ 5,90″	207° 20′ 22,87″
52	—	0,00	—	—	13,46	26,21
53	—	0,00	—	—	11,91	27,34
54	—	0,00	—	—	12,37	24,81
55	—	0,00	—	—	12,51	24,55
56	—	0,00	—	—	8,32	24,15
57	—	0,00	—	—	7,65	19,21
58	—	0,00	—	—	5,83	21,91
59	—	0,00	—	—	2,48	19,57
60	—	0,00	—	—	2,58	23,63
61	—	0,00	98 13 3,59	150 29 33,93	9,03	25,63
62	—	0,00	6,16	31,53	6,99	26,99
63	—	0,00	5,87	31,88	3,52	20,00
64	—	0,00	5,12	35,60	6,86	20,65
65	—	0,00	12,47	37,92	8,83	27,31
66	—	0,00	7,13	33,43	1,32	20,76
67	—	0,00	8,11	37,56	7,68	23,87
68	1842 August 14	—	0 0 0,00	—	93 37 −4,87	—
69	—	—	0,00	—	−6,41	—
70	August 15	0,00	—	—	191 50 3,35	—
71	—	0,00	—	—	3,04	—
72	—	0,00	98 13 8,33	—	—	—
73	—	0,00	7,85	—	—	—
74	—	0,00	7,98	—	—	—
75	—	0,00	8,10	—	—	—
76	August 16	0,00	8,30	35,59	9,45	—
77	—	0,00	7,87	36,56	6,99	—
78	—	—	0 0 0,00	52 16 30,58	93 37 0,01	—
79	—	—	0,00	29,58	0,02	—
80	August 17	—	0,00	—	—	109 7 16,02
81	—	—	0,00	—	—	14,35
82	—	—	0,00	27,98	—	18,37
83	—	—	0,00	29,97	—	18,19
84	—	0,00	98 13 8,76	—	—	207 20 25,70
85	—	0,00	9,61	—	—	27,51
86	—	0,00	9,82	150 29 38,27	—	26,65
87	—	0,00	9,67	36,16	—	26,85
88	—	0,00	10,02	—	—	23,05
89	—	0,00	9,02	—	—	23,40
90	—	—	0 0 0,00	—	1,07	109 7 14,24
91	—	—	0,00	—	0,89	15,19
92	—	—	0,00	—	0,50	13,12
93	—	—	0,00	—	0,71	13,57

Beobachter: 1 bis 67 *v. Mörner;* 68 bis 93 *Baeyer* und *v. Hesse.*

Art der Signalisirung:

In Anklam . . . . 7 Thurmspitze; sonst Hel.

- Greifswald . . 24, 25, 43 Thurmspitze; sonst Hel. Auf den anderen Punkten Hel.

Der Hel. in Anklam stand	0,ᵀ9836 südöstl. vom Centr.	Red. a. Centr.	= + 12,"926
- - - Greifswald -	1,9126 südlich - -	Red. a. Centr.	= + 18,317
- - - Rugard -	1,0417 südwestl. - -	Red. a. Centr.	= + 7,565

Resultat mit Einschlufs der Reductionen.

Lebin	0°	0'	0",000
Anklam	98	13	20,975 + (88)
Greifswald . . .	150	29	53,854 + (89)
Rugard	191	50	13,943 + (90)
Promoisel . . .	207	20	23,269 + (91)

Gleichungen zur Bestimmung der unbekannten Gröfsen von (88) *bis* (91).

(88) = 0,03186 [88] + 0,01869 [89] + 0,01805 [90] + 0,01859 [91]
(89) = 0,01869 [88] + 0,03970 [89] + 0,01812 [90] + 0,01808 [91]
(90) = 0,01805 [88] + 0,01812 [89] + 0,03689 [90] + 0,01928 [91]
(91) = 0,01859 [88] + 0,01808 [89] + 0,01928 [90] + 0,03748 [91]

§. 45. Beobachtungen in *Greifswald.*

(Nicolai-Thurm. Gemauerter Pfeiler auf der Galerie.)

		Stralsund.	Rugard.	Promoisel.	Streckelsberg.	Anklam.
		° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″
1	1841 Septbr. 16	—	0 0 0,00	—	—	135 29 23,19
2	—	—	0,00	—	—	17,37
3	—	—	0,00	—	89 21 27,29	12,06
4	—	—	0,00	—	32,55	17,71
5	—	—	0,00	—	31,71	13,73
6	—	0 0 0,00	45 1 29,44	—	134 22 60,49	180 30 42,40
7	—	0,00	26,11	—	54,83	41,32
8	—	0,00	24,00	—	53,76	39,88
9	—	0,00	25,31	—	58,36	45,26
10	—	0,00	22,22	—	—	—
11	Septbr. 19	0,00	26,27	54 4 53,45	51,33	37,97
12	—	0,00	23,65	—	54,14	40,13
13	—	0,00	22,48	—	—	—
14	—	0,00	23,90	—	—	—
15	—	0,00	25,40	—	—	—
16	—	0,00	25,69	50,72	56,54	44,00
17	—	0,00	25,54	51,16	57,34	43,34
18	—	0,00	26,35	51,75	—	45,23
19	—	0,00	24,11	46,03	—	42,52
20	—	0,00	27,58	—	—	46,38
21	—	0,00	22,64	—	—	—
22	Septbr. 20	—	0 0 0,00	9 3 29,16	89 21 28,56	135 29 13,55
23	—	0,00	45 1 27,86	54 4 54,11	134 22 55,97	180 30 40,68
24	—	0,00	25,18	51,39	54,58	42,41
25	—	0,00	26,66	53,47	58,19	43,41
26	—	0,00	25,78	51,31	—	—
27	—	0,00	28,76	54,22	—	—
28	—	0,00	24,67	50,57	—	—
29	—	0,00	21,46	48,42	—	—
30	—	0,00	23,08	50,77	53,15	—
31	—	0,00	25,39	51,83	56,13	—
32	—	0,00	22,69	—	52,95	—
33	—	0,00	26,16	—	55,29	—
34	—	0,00	27,03	54,12	55,65	41,88
35	—	0,00	27,73	—	57,24	41,50
36	—	0,00	24,21	52,68	57,55	39,83
37	—	0,00	27,62	53,13	57,13	41,03
38	—	0,00	25,24	51,38	58,10	43,17
39	—	0,00	27,52	52,61	56,63	42,12
40	—	0,00	25,12	49,28	54,11	37,43
41	—	0,00	25,54	50,78	55,18	37,16
42	—	0,00	23,97	47,93	56,96	38,68
43	—	0,00	27,16	—	59,09	40,79
44	Septbr. 21	—	0 0 0,00	—	89 21 28,36	—
45	—	—	0,00	—	26,62	—
46	—	0,00	45 1 24,49	—	—	—
47	—	0,00	25,17	52,84	134 22 57,75	—
48	—	0,00	25,18	53,31	—	—

		Stralsund.	Rugard.	Promoisel.	Streckelsberg.	Anklam.
					° ′ ″	° ′ ″
49	1841 Septbr. 21	0° 0′ 0″,00	45° 1′ 29″,12	54° 4′ 49″,64	—	—
50	—	—	0 0 0,00	9 3 28,34	—	—
51	—	0,00	45 1 27,48	54 4 51,71	—	—
52	—	0,00	26,97	52,65	—	—
53	—	0,00	23,92	49,87	134 22 52,29	—
54	—	0,00	26,79	51,55	55,04	—
55	—	—	—	0 0 0,00	80 18 6,30	126 25 51,46
56	—	—	—	0,00	4,25	50,06
57	—	—	—	0,00	7,96	53,14
58	—	—	—	0,00	5,77	50,30
59	—	—	—	0,00	3,43	48,56
60	—	—	—	0,00	4,20	49,49
61	—	—	—	0,00	2,38	50,13
62	—	—	—	0,00	5,70	52,00
63	—	0,00	23,18	54 4 48,70	134 22 53,15	180 30 37,51
64	—	0,00	30,29	51,81	54,71	41,51
65	1842 Juli 27	0,00	—	—	—	43,22
66	—	0,00	—	—	—	44,65
67	—	0,00	24,28	—	—	42,34
68	—	0,00	27,39	—	—	42,95
69	—	0,00	28,59	—	—	41,75
70	—	0,00	—	—	—	41,79
71	—	0,00	—	—	—	46,50
72	—	0,00	—	—	—	44,22
73	Juli 28	0,00	—	—	—	45,15
74	—	0,00	—	—	54,75	43,83

Beobachter: 1 bis 64 *v. Mörner;* 65 bis 74 *Baeyer* und *Bertram.*

Art der Signalisirung:

Stralsund . . 16—21, 43, 65—74 Thurmspitze; sonst Hel.
Anklam . . . 11, 12, 19, 65—72 Thurmspitze; sonst Hel. Auf den anderen Punkten Heliotropen.
Die Red. für Stralsund Hel. auf Thurmspitze = + 4,″285 (s. Stat. Stralsund).
Die Red. für den Rugard, wo der Hel. um 0,ᵀ8818 westl. v. Centr. stand = + 9,″695
Der Hel. in Anklam stand 0,ᵀ9188 östlich v. Centr. Red. aufs Centr. = + 11,005

Reduction des Beobachtungspunktes auf das Centrum des Thurmes.

Centrum des Thurms . . 0° 0′ 0,″00
Stralsund 58 1 26,00

Entfernung des Instrumentes vom Centrum = 3,ᵀ3698

Hieraus erhält man die den Beobachtungen hinzuzufügenden Reductionen auf das Centrum:

Stralsund	+ 37,″734
Rugard	+ 36,094
Promoisel	+ 24,295
Streckelsberg	− 6,933
Anklam	− 34,426

Resultat mit Einschluſs der Reductionen, auf das Centrum des Thurmes bezogen.

Stralsund	0°	0′	37,″734
Rugard	45	2	7,276 + (92)
Promoisel	54	5	11,612 + (93)
Streckelsberg . . .	134	22	44,702 + (94)
Anklam	180	30	14,037 + (95)

Gleichungen zur Bestimmung der unbekannten Gröſsen von (92) *bis* (95).

(92) = 0,03678 [92] + 0,01912 [93] + 0,01959 [94] + 0,01828 [95]
(93) = 0,01912 [92] + 0,04842 [93] + 0,02169 [94] + 0,01981 [95]
(94) = 0,01959 [92] + 0,02169 [93] + 0,04670 [94] + 0,02145 [95]
(95) = 0,01828 [92] + 0,01981 [93] + 0,02145 [94] + 0,04271 [95]

§. 46. Beobachtungen auf dem *Rugard* (Granitpfeiler).

		Stralsund.	Hiddensoe.	Promoisel.	Streckelsberg.	Greifswald.
		° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″
1	1842 August 1	0 0 0,00	—	154 16 47,09	255 36 43,59	—
2	—	0,00	—	46,33	44,93	—
3	—	0,00	—	46,68	44,53	—
4	—	0,00	—	46,24	41,91	—
5	—	0,00	—	46,79	44,62	—
6	—	—	—	0 0 0,00	101 19 56,84	—
7	August 2	0,00	71 0 16,60	154 16 48,38	255 36 42,44	—
8	—	0,00	16,92	48,22	43,87	—
9	—	0,00	17,71	48,65	—	304 55 47,01
10	—	—	0 0 0,00	83 16 31,67	184 36 28,70	—
11	—	—	0,00	30,79	29,14	—
12	—	—	0,00	34,12	30,91	233 55 33,34
13	—	—	0,00	32,54	30,33	32,75
14	—	0,00	—	—	—	304 55 49,77
15	—	0,00	—	—	—	51,17
16	—	0,00	—	154 16 49,46	—	—
17	August 3	0,00	71 0 19,24	50,62	—	49,35
18	—	0,00	18,18	48,11	—	47,88
19	—	0,00	18,59	49,35	—	51,13
20	—	—	0 0 0,00	83 16 28,52	—	233 55 30,99
21	—	—	0,00	32,32	28,86	35,16
22	—	—	0,00	31,26	29,31	34,76
23	—	—	0,00	33,46	27,98	33,09
24	—	0,00	71 0 11,21	154 16 41,82	255 36 35,89	304 55 45,00
25	—	0,00	16,89	48,25	44,23	48,52
26	—	—	0 0 0,00	83 16 31,66	184 36 25,68	233 55 30,72
27	August 4	0,00	71 0 13,83	154 16 46,04	255 36 43,43	304 55 45,86
28	—	0,00	17,96	46,91	42,13	47,94
29	—	0,00	15,99	47,00	42,48	46,07
30	—	0,00	15,28	46,55	43,33	46,92
31	—	—	0 0 0,00	—	184 36 28,30	233 55 34,45
32	—	0,00	—	—	255 36 42,93	304 55 47,52
33	—	0,00	—	—	—	49,29
34	—	0,00	—	—	—	50,80

Beobachter: *Baeyer* und *v. Hesse.*

Art der Signalisirung:

Stralsund . . . 7, 8, 9, 17, 18, 19, 24, 25, 27, 28, 29 Hel.; sonst Thurmspitze.
Greifswald . . 33, 34 Thurmspitze; sonst Hel. Auf den anderen Punkten Hel.

Reduction des Beobachtungspunktes auf das Centrum des steinernen Pfeilers.

Der Beobachtungspunkt lag in der rückwärts verlängerten Richtung nach Greifswald, $0,^{r}0193$ nördlich vom Centrum.

Hieraus erhält man die den Beobachtungen hinzuzufügenden Reductionen:

Stralsund	+ 0,″242
Hiddensoe. . . .	+ 0,218
Promoisel	− 0,230
Streckelsberg . .	− 0,106
Greifswald . . .	0

Resultat mit Einschlufs der Reductionen, auf das Centrum des Pfeilers bezogen.

Stralsund	0°	0′	0,″242
Hiddensoe . . .	71	0	16,468 + (96)
Promoisel. . . .	154	16	47,314 + (97)
Streckelsberg . .	255	36	43,698 + (98)
Greifswald . . .	304	55	48,445 + (99)

Gleichungen zur Bestimmung der unbekannten Gröfsen von (96) *bis* (99).

(96) = 0,10628 [96] + 0,05472 [97] + 0,05528 [98] + 0,05343 [99]
(97) = 0,05472 [96] + 0,08954 [97] + 0,05384 [98] + 0,04794 [99]
(98) = 0,05528 [96] + 0,05384 [97] + 0,09948 [98] + 0,04868 [99]
(99) = 0,05343 [96] + 0,04794 [97] + 0,04868 [98] + 0,09758 [99]

Der Winkel zwischen Hiddensoe und dem astronomischen Häuschen auf Arkona wurde durch fünf Beobachtungen gefunden = 45° 46′ 45,″08 (wobei die Reduction auf das Centrum des Steinpfeilers berücksichtigt ist).

§. 47. Beobachtungen in *Promoisel* (hölzerner Pfeiler).

		Streckelsberg.	Greifswald.	Rugard.	Stralsund.	Hiddensoe.
		° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″
1	1841 Sept. 27	—	—	0 0 0,00	—	65 14 53,68
2	—	—	—	0,00	—	56,14
3	—	—	—	0,00	—	53,57
4	—	—	—	0,00	—	53,26
5	—	—	—	0,00	—	52,41
6	—	—	—	0,00	—	53,15
7	—	0 0 0,00	—	63 10 11,24	—	128 25 1,61
8	—	—	—	0 0 0,00	—	65 14 52,83
9	—	0,00	—	63 10 11,12	—	128 25 3,86
10	—	0,00	—	11,12	—	4,72
11	—	0,00	—	7,37	—	2,26
12	—	—	—	0 0 0,00	—	65 14 53,09
13	—	—	—	0,00	—	52,72
14	—	—	0 0 0,00	20 18 33,23	—	85 33 25,58
15	—	—	—	0 0 0,00	—	65 14 51,59
16	—	—	—	0,00	—	50,64
17	—	—	—	0,00	—	54,23
18	—	—	—	0,00	—	59,23
19	Septbr. 28	—	—	0,00	—	59,44
20	—	—	—	0,00	—	54,99
21	—	—	—	0,00	—	54,20
22	—	—	—	0,00	15 48 43,95	—
23	—	—	0,00	20 18 29,53	35 7 18,40	85 33 26,41
24	—	—	0,00	35,96	17,49	26,04
25	—	—	0,00	40,49	25,64	—
26	—	—	0,00	33,48	23,51	28,36
27	—	—	0,00	40,57	24,61	28,39
28	—	0,00	—	63 10 9,25	78 58 53,90	128 25 4,14
29	—	0,00	42 51 36,42	10,38	55,44	3,53
30	Septbr. 29	0,00	35,92	11,69	59,00	7,73
31	—	0,00	33,52	8,81	56,78	3,69
32	—	0,00	38,21	10,56	54,61	5,11
33	—	0,00	35,52	10,39	53,77	3,36
34	—	0,00	35,58	10,36	57,44	7,33
35	—	0,00	37,63	11,57	57,08	4,22
36	—	0,00	38,36	12,51	61,74	4,32
37	—	—	0 0 0,00	20 18 36,06	35 7 26,15	85 33 28,18
38	—	—	0,00	34,40	20,47	27,74
39	—	—	0,00	35,19	18,31	20,61
40	—	—	0,00	32,24	24,17	32,62
41	—	—	—	0 0 0,00	—	65 14 54,77
42	—	—	—	0,00	—	51,45
43	—	0,00	—	63 10 11,02	78 58 53,53	128 25 1,02
44	—	0,00	42 51 36,81	11,80	—	5,55
45	—	0,00	—	15,95	57,78	6,13
46	—	0,00	—	4,16	51,61	1,77
47	Septbr. 30	—	—	0 0 0,00	15 48 47,61	65 14 58,06
48	—	—	0 0 0,00	20 18 33,20	35 7 19,62	85 33 29,37
49	—	—	0,00	33,74	20,37	28,38
50	—	—	0,00	34,76	17,83	28,77

		Streckelsberg.	Greifswald.	Rugard.	Stralsund.	Hiddensoe.
		° ′ ″				
51	1841 Sept. 30	—	0° 0′ 0,″00	20° 18′ 37,″25	35° 7′ 17,″53	85° 33′ 25,″14
52	—	—	0,00	37,98	20,56	26,53
53	—	—	0,00	31,87	16,88	24,78
54	1842 Aug. 7	—	0,00	—	21,29	—
55	—	—	0,00	—	20,88	—
56	—	0 0 0,00	42 51 37,70	63 10 15,53	—	—
57	—	—	0 0 0,00	20 18 36,67	—	—
58	—	0,00	—	63 10 10,94	—	—
59	August 8	—	—	0 0 0,00	15 48 44,52	—
60	—	0,00	42 51 37,24	63 10 12,40	—	128 25 6,20
61	—	0,00	34,88	9,84	—	4,49
62	—	0,00	38,21	12,58	—	5,21
63	—	0,00	37,31	10,13	—	3,18
64	—	0,00	37,88	11,22	—	2,89
65	—	0,00	37,38	9,97	—	3,73
66	August 9	—	0 0 0,00	—	35 7 22,01	—
67	—	—	0,00	—	23,56	—
68	—	—	—	0 0 0,00	15 48 45,97	—
69	—	—	—	0,00	47,66	—
70	—	0,00	42 51 38,25	63 10 12,00	78 58 57,97	—
71	—	0,00	37,20	11,59	56,21	—
72	—	0,00	39,41	13,91	58,87	—
73	—	0,00	36,49	13,35	55,70	—
74	—	0,00	—	11,94	—	—
75	—	—	0 0 0,00	20 18 35,30	—	—
76	—	—	0,00	33,79	—	—
77	August 10	—	—	0 0 0,00	15 48 43,53	65 14 54,44
78	—	—	—	0,00	44,67	—
79	—	—	0,00	—	35 7 21,07	85 33 28,46
80	—	—	0,00	20 18 33,65	20,76	—
81	—	—	—	0 0 0,00	15 48 47,11	65 14 53,25
82	—	—	—	0,00	—	54,11

Beobachter: 1 bis 53 *v. Mörner;* 54 bis 82 *v. Hesse* und *Bertram.*

Art der Signalisirung:

Streckelsberg und Hiddensoe Heliotrop.
Greifswald . . . . 14 Thurmspitze, sonst Hel.
Rugard . . . . 1 bis 53 Signaltafel, sonst Hel.
Stralsund. . . . . 45, 46 Thurmspitze, sonst Hel.

Der Heliotrop in Greifswald stand $3,^{T}1650$ östlich v. Centr. d. Th. Red. = + 24,″629
- Signalpunkt auf Rugard - $0,^{T}6007$ nordwestl. v. Centr. Red. = − 14,″564
- Heliotrop in Stralsund - $0,^{T}1660$ westl. v. Centr. d. Th. Red. = − 1,″595

Resultat mit Einschlufs der Reductionen.

Streckelsberg	0°	0′	0,″000
Greifswald . .	42	52	1,046 + (100)
Rugard	63	9	56,520 + (101)
Stralsund . . .	78	58	55,196 + (102)
Hiddensoe . .	128	25	4,423 + (103)

Aufserdem wurde aus 20fachen Beobachtungen der Winkel zwischen Hiddensoe (Hel.) und Arkona (Spitze des Leuchtthurms) = 44° 7′ 1,″013 gefunden.

Gleichungen zur Bestimmung der unbekannten Gröfsen von (100) *bis* (103).

(100) = + 0,06575 [100] + 0,03938 [101] + 0,04249 [102] + 0,03932 [103]
(101) = + 0,03938 [100] + 0,05415 [101] + 0,04064 [102] + 0,04138 [103]
(102) = + 0,04249 [100] + 0,04064 [101] + 0,06830 [102] + 0,04036 [103]
(103) = + 0,03932 [100] + 0,04138 [101] + 0,04036 [102] + 0,05963 [103]

§ 48. Beobachtungen auf *Hiddensoe* (hölzerner Pfeiler).

	1839	Arkona Säule.	Arkona Leuchtth.	Pro-moisel.	Rugard.	Stralsund.	Darser Ort.	Moen.
		° ′ ″	° ′ ″			° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″
1	Sept. 23	0 0 0,00	—	—	—	117 45 14,00	—	—
2	—	0,00	—	—	—	—	—	250 50 22,75
3	Sept. 25	0,00	—	—	—	19,75	—	—
4	—	0,00	—	—	—	20,00	—	—
5	—	0,00	0 3 47,25	—	—	20,25	—	—
6	—	0,00	—	—	—	18,00	—	—
7	—	0,00	—	—	—	17,50	—	—
8	—	0,00	52,00	—	—	16,50	—	—
9	—	0,00	51,25	—	—	15,00	—	—
10	—	0,00	—	—	—	14,75	—	—
11	—	0,00	—	—	—	12,50	—	—
12	—	0,00	48,50	—	—	11,75	—	—
13	—	0,00	50,50	—	—	15,25	—	—
14	—	0,00	—	—	—	16,50	—	—
15	—	0,00	—	—	—	17,00	—	—
16	—	0,00	51,50	—	—	17,50	—	—
17	—	0,00	46,75	—	—	11,75	—	—
18	—	0,00	—	—	—	11,75	—	—
19	—	0,00	—	—	—	21,00	—	—
20	—	0,00	51,00	—	—	20,50	—	—
21	—	0,00	—	—	—	19,75	—	—
22	—	—	—	—	—	0 0 0,00	—	133 5 5,00
23	—	—	—	—	—	0,00	—	8,31
24	—	0,00	—	—	—	117 45 17,50	—	250 50 28,00
25	—	—	—	—	—	0 0 0,00	—	133 5 5,81
26	—	—	—	—	—	0,00	67 56 34,06	—
27	—	—	—	—	—	0,00	28,56	—
28	—	—	—	—	—	0,00	33,56	—
29	—	—	—	—	—	0,00	33,56	—
30	—	—	—	—	—	0,00	33,31	—
31	—	—	—	—	—	0,00	33,56	—
32	—	—	—	—	—	0,00	34,56	—
33	—	—	—	—	—	0,00	35,31	—
34	—	—	—	—	—	0,00	32,06	—
35	—	—	—	—	—	0,00	32,56	15,31
36	—	—	—	—	—	0,00	33,31	—
37	—	—	—	—	—	0,00	31,31	—
38	Octbr. 1	—	—	—	—	0,00	31,56	—
39	—	—	—	—	—	0,00	32,06	—
40	—	—	—	—	—	—	0 0 0,00	65 8 42,00
41	—	—	—	—	—	—	0,00	42,25
42	—	—	—	—	—	—	0,00	39,75
43	—	—	—	—	—	—	0,00	39,50
44	—	—	—	—	—	—	0,00	35,00
45	—	—	—	—	—	—	0,00	34,00
46	—	—	—	—	—	—	0,00	40,75
47	—	—	—	—	—	—	0,00	40,75
48	—	—	—	—	—	0,00	67 56 26,81	133 5 3,81
49	—	—	—	—	—	0,00	27,06	2,06
50	—	—	—	—	—	0,00	34,81	10,31

		Arkona Säule.	Arkona Leuchtth.	Promoisel.	Rugard.	Stralsund.	Darser Ort.	Moen.
				° ′ ″	° ′ ″			
51	1839 Octbr. 1	—	—	—	—	0° 0′ 0,00	67° 56′ 39,81	133° 5′ 14,81
52	—	—	—	—	—	0,00	29,31	4,81
53	—	—	—	—	—	0,00	31,81	7.56
54	—	—	—	—	—	—	0 0 0,00	65 8 37,50
55	—	—	—	—	—	—	0,00	37,00
56	—	—	—	—	—	—	0,00	41,00
57	—	—	—	—	—	—	0,00	42,00
58	—	—	—	—	—	—	0,00	32.75
59	—	—	—	—	—	—	0,00	33,50
60	—	—	—	—	—	—	0,00	42,75
61	—	—	—	—	—	—	0,00	42,75
62	—	—	—	—	—	0,00	67 56 28,31	—
63	—	—	—	—	—	0,00	28,31	—
64	—	—	—	—	—	0,00	31,56	133 5 9,81
65	—	—	—	—	—	0,00	—	11,06
66	—	—	—	—	—	0.00	29,31	10,06
67	—	—	—	—	—	0,00	—	10,31
68	—	—	—	—	—	0,00	—	10,81
69	1840 —	—	—	—	—	0,00	—	12,31
70	Juli 26	—	—	—	—	0,00	29,29	7.23
71	—	—	—	—	—	0,00	33,05	9,89
72	—	—	—	—	—	0.00	33.39	12,96
73	—	—	—	—	—	0,00	32.38	12,22
74	—	—	—	—	—	0,00	30.23	—
75	Juli 27	—	—	—	0 0 0,00	50 45 37,98	—	—
76	—	—	—	—	0,00	34.90	—	—
77	—	—	—	—	0,00	35,84	—	—
78	—	—	—	—	0,00	36,83	—	—
79	—	—	—	—	0,00	—	—	183 50 44,41
80	—	—	—	—	0,00	—	—	43,07
81	—	—	—	—	0,00	—	—	40,53
82	—	—	—	—	0,00	—	—	44,68
83	—	—	—	0 0 0,00	31 28 20,05	—	—	215 19 8,40
84	—	—	—	0,00	21,33	—	—	8,35
85	—	—	—	0,00	18,37	82 13 57,30	—	6,70
86	—	—	—	0,00	20,72	61,25	—	9,13
87	—	—	—	0,00	22,69	—	—	—
88	—	—	—	0,00	21,90	—	—	—
89	—	—	—	0,00	—	—	150 10 30,50	—
90	—	—	—	0,00	—	—	30.28	—
91	—	—	—	0,00	21,69	—	—	—
92	—	—	—	0,00	23,93	—	—	—
93	—	—	—	0,00	21,09	—	—	—
94	Juli 28	—	—	0,00	21,04	56,23	33,30	—
95	—	—	—	0,00	19,29	57,15	34,11	—
96	—	—	—	0,00	18,26	—	31,24	—
97	—	—	—	0,00	18,36	—	31,94	—
98	—	—	—	0,00	19,86	—	—	—
99	—	—	—	0,00	20,13	—	—	—
100	—	—	—	0,00	16,76	53,56	—	—
101	—	—	—	0,00	17.64	54,80	—	—
102	—	—	—	0,00	22.01	—	—	6,15
103	—	—	—	0,00	21.99	—	—	7,25
104	—	—	—	0,00	20,93	—	—	—
105	—	—	—	0,00	23,45	—	—	—
106	—	—	—	0,00	—	60,87	26,68	—

		Arkona Säule.	Arkona Leuchtth.	Pro-moisel.	Rugard.	Stralsund.	Darser Ort.	Moen.
	1840			° ′ ″	° ′ ″			
107	Juli 28	—	—	0 0 0,00	—	82° 13′ 60,64	150° 10′ 28,52	—
108	—	—	—	0,00	31 28 22,27	62,41	27,44	—
109	—	—	—	0,00	18,59	59,42	26,83	—
110	—	—	—	0,00	18,62	60,93	29,26	—
111	—	—	—	0,00	16,92	59,61	29.74	—
112	—	—	—	0,00	17,67	53,92	29,02	—
113	—	—	—	0,00	17,99	53,58	29,77	—
114	—	—	—	0,00	—	56.70	27,66	—
115	—	—	—	0,00	—	55,88	26,69	—
116	—	—	—	0,00	—	62,14	—	—
117	—	—	—	0,00	—	57,87	—	—

Beobachter: *Baeyer* und *v. Mörner.*

Art der Signalisirung:

Arkona (Säule) auf dem Observatorium.*)
Arkona (Leuchtthurm) Thurmspitze
Stralsund 3 bis 21; 23 bis 25; 117 Thurmspitze, sonst Hel.
Auf den übrigen Punkten Heliotropen.

Resultat.

Arkona Säule . . .	0°	0′	0,″000
Arkona Leuchtth.	0	3	50,064 + (104)
Promoisel	35	31	18,418 + (105)
Rugard	66	59	38,925 + (106)
Stralsund	117	45	16,503 + (107)
Darser Ort	185	41	48,023 + (108)
Moen	250	50	25,814 + (109)

Gleichungen zur Bestimmung der unbekannten Gröfsen von (104) *bis* (109).

(104) = 0,20996 [104] + 0,04426 [105] + 0.04419 [106] + 0,04492 [107] + 0,04413 [108] + 0.04306 [109]
(105) = 0,04426 [104] + 0,15390 [105] + 0,12269 [106] + 0,08852 [107] + 0,10503 [108] + 0,10236 [109]
(106) = 0,04419 [104] + 0,12269 [105] + 0,15556 [106] + 0,08837 [107] + 0,10369 [108] + 0,10421 [109]
(107) = 0,04492 [104] + 0,08852 [105] + 0,08837 [106] + 0,06983 [107] + 0,08825 [108] + 0,08611 [109]
(108) = 0,04413 [104] + 0,10503 [105] + 0,10369 [106] + 0,08825 [107] + 0,12583 [108] + 0,10570 [109]
(109) = 0.04306 [104] + 0,10236 [105] + 0,10421 [106] + 0,08611 [107] + 0,10570 [108] + 0,13226 [109]

*) Dies Observatorium war 1834 für die Russische Chronometer-Expedition errichtet worden.

§. 49. Beobachtungen in *Stralsund* (Marienthurm).

		Darser Ort.	Hiddensoe.	Promoisel.	Rugard.	Greifswald.
		° ′ ″	° ′ ″			
1	1840 Juni 25	—	—	0° 0′ 0″,00	9° 54′ 13″,57	89° 48′ 48″,53
2	Juni 26	—	0 0 0,00	—	—	138 7 46,73
3	—	—	0,00	48 19 43,02	—	41,08
4	—	—	—	0 0 0,00	12,04	—
5	Juni 27	—	—	—	0 0 0,00	79 53 36,37
6	Juni 28	—	0,00	48 19 51,66	58 14 0,40	—
7	—	—	—	—	0 0 0,00	40,16
8	—	—	—	—	0,00	36,27
9	—	—	0,00	49,94	58 14 5,87	—
10	—	—	—	—	0 0 0,00	43,81
11	—	—	—	—	0,00	36,15
12	Juni 29	0 0 0,00	—	115 18 9,47	—	205 6 1,15
13	—	0,00	—	9,00	—	4,17
14	—	0,00	—	17,27	—	—
15	—	0,00	—	9,01	—	—
16	—	0,00	66 58 24,45	16,85	—	—
17	—	0,00	22,24	20,27	—	—
18	—	0,00	20,95	10,39	—	—
19	—	0,00	19,33	11,05	—	—
20	—	0,00	15.57	6,13	125 12 24,94	6,79
21	—	—	—	0 0 0,00	9 54 20,25	—
22	—	—	—	0,00	19,31	—
23	Juni 30	0,00	—	—	—	3,72
24	—	—	0 0 0,00	48 19 51,20	—	—
25	—	0,00	66 58 18,14	115 18 8,94	—	—
26	—	0,00	—	8,74	—	—
27	Juli 2	—	—	—	0 0 0,00	79 53 39,34
28	—	—	—	—	0,00	35,43
29	—	—	—	0 0 0,00	—	89 48 53,09
30	—	—	—	0,00	—	53,37
31	—	0,00	—	—	125 12 24,54	205 6 —3,73
32	—	0,00	—	—	25,91	5.04
33	Juli 9	0,00	17,16	—	22,58	7.16
34	—	0,00	19,79	—	23,47	—2,06
35	—	0,00	20,70	—	22,90	2.53
36	—	0,00	21,99	115 18 16,62	27,47	8,82
37	—	—	0 0 0,00	—	58 14 —0,44	138 7 43,54
38	—	—	0,00	—	—1,02	39,20
39	—	—	—	—	0 0 0,00	79 53 44,33
40	Juli 10	0,00	66 58 28,50	19,08	125 12 31,04	205 6 2,56
41	—	0,00	14,21	10,19	26,79	6,48
42	Juli 13	0,00	—	9,8[illegible]	19,49	—2,37
43	—	0,00	—	13,43	27,84	3,57
44	—	0,00	—	17,53	26,52	5,26
45	—	0,00	—	13,09	26,20	7,34
46	—	0,00	—	10,86	30,04	7,64
47	—	—	—	—	0 0 0,00	79 53 39,63
48	—	—	—	0 0 0,00	9 54 9,21	89 48 50,14
49	—	—	0 0 0,00	—	58 14 9,43	138 7 51,56
50	—	—	0,00	—	—	45,52

		Darser Ort.	Hiddensoe.	Promoisel.	Rugard.	Greifswald.
		° ′ ″	° ′ ″			
51	1840 Juli 13	—	—	0° 0′ 0,00	9° 54′ 13,29	89° 48′ 55,19
52	—	—	—	0,00	—	50,12
53	—	—	—	0,00	—	57,89
54	—	—	—	0,00	—	57,04
55	Juli 19	0 0 0,00	—	—	—	205 6 1,48
56	—	0,00	—	—	—	−3,00
57	—	0,00	—	—	—	6,24
58	—	0,00	—	—	—	5,99
59	—	0,00	—	—	—	5,09
60	—	0,00	66 58 19,66	115 18 5,85	—	—
61	—	0,00	15,83	9,42	—	—
62	—	0,00	23,05	12,88	—	—
63	—	0,00	22,21	14,14	—	—
64	—	0,00	24,47	12,35	—	—
65	—	0,00	20,14	—	—	—
66	—	0,00	16,23	—	—	—
67	Juli 20	—	0 0 0,00	—	—	138 7 44,88
68	—	—	0,00	48 19 55,94	—	44,64
69	—	—	0,00	52,03	—	45,96
70	—	—	0,00	53,18	—	45,18
71	—	—	0,00	53,03	—	45,95
72	—	—	—	0 0 0,00	—	89 48 52,28
73	—	—	0,00	—	—	138 7 39,93
74	—	—	0,00	—	—	36,88
75	—	—	0,00	48 19 51,06	—	50,27
76	—	—	0,00	48,30	—	43,57
77	—	—	0,00	52,66	—	44,30
78	—	—	—	0 0 0,00	—	89 48 51,09
79	Juli 23	0,00	—	—	—	205 6 4,52
80	—	0,00	—	—	—	4,36
81	—	0,00	—	—	—	2,87
82	—	—	0,00	48 19 50,15	—	138 7 42,64
83	—	—	0,00	45,58	—	40,34
84	—	0,00	—	—	—	205 6 6,24
85	—	0,00	—	—	—	3,49
86	—	0,00	—	—	—	2,04
87	—	0,00	—	—	—	4,67
88	—	0,00	66 58 15,61	—	—	—
89	—	0,00	16,16	—	—	—
90	—	0,00	19,13	—	—	—
91	—	0,00	16,47	—	—	—
92	—	0,00	19,62	—	—	—
93	—	0,00	21,04	—	—	—
94	—	0,00	20,18	—	—	—
95	—	0,00	19,56	—	—	—

Beobachter: *Baeyer* und *v. Mörner.*

Art der Signalisirung:

Greifswald 1, 5, 7, 8, 10—13, 20, 23, 29—32, 37, 38, 40—42, 46—48, 52—54, 69—72 Thurmspitze; sonst Heliotrop. Auf den anderen Punkten Heliotropen.

Der Hel. in Hiddensoe stand $0,^{T}0036$ östl. v. Centr. Red. aufs Ctr. = − 0,"045
\- - - Greifswald - $2,^{T}8788$ östl. v. C. d. T. Red. aufs Ctr. = + 38,"007

Reduction des Beobachtungspunktes auf das Centrum des Thurmes.

Centrum d. Thurms	0°	0'	0"
Greifswald	66	31	20

Entfernung d. Instr. v. Centr. = $0,^{T}3539$

Hieraus erhält man folgende, den Beobachtungen hinzuzufügende Reductionen auf das Centrum:

Darser Ort	− 2,"243
Hiddensoe	− 4,206
Promoisel	− 1,337
Rugard . . .	− 1,254
Greifswald	+ 4,285

Resultat, mit Einschlufs der Reductionen, auf das Centrum des Thurmes bezogen.

Darser Ort	0°	0'	− 2,"243	
Hiddensoe. .	66	58	15,692	+ (110)
Promoisel . .	115	18	9,833	+ (111)
Rugard . . .	125	12	23,849	+ (112)
Greifswald .	205	6	46,248	+ (113)

Gleichungen zur Bestimmung der unbekannten Gröfsen von (110) *bis* (113).

(110) = 0,04923 [110] + 0,02476 [111] + 0,02363 [112] + 0,02300 [113]
(111) = 0,02476 [110] + 0,05102 [111] + 0,02758 [112] + 0,02582 [113]
(112) = 0,02363 [110] + 0,02758 [111] + 0,06940 [112] + 0,02987 [113]
(113) = 0,02300 [110] + 0,02582 [111] + 0,02987 [112] + 0,04459 [113]

§. 50. Beobachtungen in *Darser Ort* (Signal).

		Dietrichs-hagen.	Veigers-loese.	Moen.	Hiddensoe.	Stralsund.
1	1839 Septbr. 5	—	0° 0′ 0,00″	—	125° 57′ 54,50″	—
2	—	—	0,00	55 7 46,75	50,50	171 3 6,19
3	—	—	0,00	46,25	—	—3,81
4	—	—	0,00	—	38,75	—
5	—	—	0,00	—	—	10,44
6	—	—	0,00	—	54,50	9,94
7	—	—	0,00	45,00	47,25	3,69
8	—	—	—	0 0 0,00	—	115 55 16,94
9	Septbr. 6	—	—	0,00	70 50 3,25	—
10	Septbr. 7	—	—	0,00	3,75	17,69
11	—	—	—	0,00	2,75	15,19
12	—	—	—	0,00	6,00	17,94
13	Septbr. 10	—	0,00	55 7 47,50	125 57 43,75	—
14	—	—	0,00	47,75	43,50	—
15	—	—	0,00	48,50	50,00	—
16	—	—	0,00	51,25	53,50	—
17	—	—	0,00	—	46,75	—
18	—	—	0,00	—	48,25	—
19	—	—	0,00	—	46,50	—
20	—	—	0,00	—	52,50	—
21	—	—	0,00	—	51,00	—
22	—	—	0,00	—	50,00	—
23	—	—	0,00	—	44,00	—
24	—	—	0,00	—	44,75	—
25	Septbr. 11	—	—	0 0 0,00	70 50—1,00	—
26	—	—	—	0,00	—3,00	—
27	—	—	—	0,00	2,25	—
28	—	—	—	0,00	—1,75	—
29	—	—	—	0,00	5,50	—
30	—	—	—	0,00	0,50	—
31	—	—	—	0,00	5,50	15,19
32	—	—	—	0,00	1,75	13,19
33	—	—	—	0,00	—1,25	9,69
34	—	—	—	0,00	4,25	15,94
35	—	—	—	0,00	2,25	13,69
36	—	—	—	0,00	1,50	15,19
37	—	—	—	0,00	8,00	17,44
38	—	—	—	0,00	6,00	16,94
39	Septbr. 14	—	—	0,00	—0,25	—
40	—	—	—	0,00	3,25	—
41	—	—	—	0,00	—3,75	—
42	—	—	—	0,00	1,50	—
43	Septbr. 16	—	0,00	—	—	171 3 4,94
44	—	—	—	—	0 0 0,00	45 5 13,94
45	—	—	—	—	0,00	12,44
46	—	—	—	—	0,00	9,19
47	—	—	—	—	0,00	9,44
48	—	—	—	—	0,00	14,94
49	—	—	0,00	—	—	171 3—2,56
50	—	—	0,00	—	125 57 47,25	—

		Dietrichshagen.	Veigersloese.	Moen.	Hiddensoe.	Stralsund.
		° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″
51	1839 Septbr. 16	—	0° 0′ 0,00	—	125° 57′ 47,00	—
52	Septbr. 18	—	0,00	55 7 51,25	—	—
53	—	—	0,00	45,25	—	—
54	—	—	0,00	46,50	—	—
55	—	—	0.00	50,25	—	—
56	—	—	0,00	47,75	—	—
57	—	—	0,00	49,00	—	—
58	—	—	—	0 0 0,00	—	115 55 13,44
59	—	—	—	0,00	—	15,94
60	—	—	0,00	—	43,75	—
61	—	—	0,00	—	40,75	—
62	1840 August 5	0 0 0,00	74 54 39,57	—	—	—
63	—	0,00	40,32	—	—	—
64	—	0,00	37,89	—	—	—
65	—	0,00	37,94	—	—	—
66	—	0,00	37,24	—	—	—
67	—	0,00	44,78	—	—	—
68	—	0,00	36,65	—	—	—
69	—	0,00	41,40	—	—	—
70	—	0,00	39,82	—	—	—
71	—	0,00	40,00	—	—	—
72	—	0,00	41,33	—	—	—
73	—	0,00	36,55	—	—	—
74	—	0,00	41,07	—	200 52 28,11	—
75	—	0,00	45,60	—	31.89	—
76	—	0.00	—	—	32,98	245 57 45,77
77	—	0,00	—	—	28,89	41,07
78	—	0,00	—	—	—	48,98
79	—	0,00	—	—	—	43,12
80	August 6	0,00	38,42	—	26,04	—
81	—	0,00	41,27	—	28,90	—
82	—	0,00	38,43	—	26,12	—
83	—	0,00	40.64	—	25,80	—
84	—	0,00	—	—	26,54	—
85	—	0,00	—	—	26,74	—
86	—	0,00	—	—	32,03	39,33
87	—	0,00	—	—	28,81	—
88	August 7	—	—	—	0 0 0,00	45 5 13,35
89	—	—	—	—	0,00	12,58
90	—	—	—	—	0,00	9,90
91	—	—	—	—	0,00	10,69
92	—	—	—	—	0,00	9,63
93	—	—	—	—	0,00	9,92
94	August 8	0,00	—	—	—	245 57 38,83
95	—	0,00	—	—	—	43,50
96	—	0,00	—	—	—	43,58
97	—	0,00	—	—	—	44,82
98	—	0,00	—	—	—	42,96
99	—	0,00	—	—	—	44.13
100	—	0,00	—	—	—	37,71
101	—	0 00	—	—	—	38,86

Beobachter: 1 bis 61 *Baeyer* und *Bertram;* 62 bis 101 *Baeyer* und *v. Mörner.*

Art der Signalisirung:

Stralsund 77 und 78 Thurmspitze; sonst Hel. Auf den anderen Punkten Hel.
Red. d. Hel. in Stralsund auf die Spitze des Thurmes = − 0,″561 (s. Stat. Stralsund)

Resultat mit Einschlufs der Reduction.

Dietrichshagen . .	0°	0′	0,″000
Veigersloese	74	54	40, 173 + (114)
Moen	130	2	27, 258 + (115)
Hiddensoe	200	52	28, 728 + (116)
Stralsund	245	57	41, 861 + (117)

Gleichungen zur Bestimmung der unbekannten Gröfsen von (114) *bis* (117).

(114) = + 0,06967 [114] + 0,04986 [115] + 0,04656 [116] + 0,03885 [117]
(115) = + 0,04986 [114] + 0,10158 [115] + 0,06046 [116] + 0,05484 [117]
(116) = + 0,04656 [114] + 0,06046 [115] + 0,07264 [116] + 0,05010 [117]
(117) = + 0,03885 [114] + 0,05484 [115] + 0,05010 [116] + 0,07729 [117]

§. 51. Beobachtungen in *Dietrichshagen* Kühlungsberg (Signal).

		Schönberg.	Bungsberg.	Burg.	Veigersloese.	Darser Ort.
1	1840 August 14	0° 0′ 0,00″	—	° ′ ″ —	° ′ ″ —	157° 1′ 13,80″
2	August 18	0,00	—	62 32 21,59	116 14 23,72	17,14
3	—	0,00	—	—	23,79	16,57
4	—	0,00	—	—	26,68	—
5	August 20	0,00	—	—	22,06	9,40
6	—	0,00	—	—	25,46	13,63
7	—	0,00	—	—	21,02	15,70
8	—	0,00	—	—	21,93	12,76
9	—	0,00	—	—	20,24	12,09
10	—	0,00	—	—	22,83	16,48
11	—	0,00	—	—	20,00	10,18
12	—	0,00	—	—	18,82	8,43
13	—	0,00	—	—	21,56	11,75
14	—	0,00	—	26,11	22,56	12,43
15	—	0,00	—	—	—	16,29
16	—	0,00	—	—	—	17,61
17	—	0,00	—	—	—	16,18
18	—	0,00	—	—	—	16,00
19	August 21	0,00	—	—	22,14	12,93
20	—	0,00	—	—	21,24	—
21	—	0,00	—	—	25,77	16,46
22	—	0,00	—	—	22,66	15,13
23	—	0,00	—	—	—	14,92
24	—	0,00	—	—	25,69	14,33
25	—	0,00	—	—	26,82	17,52
26	—	0,00	—	—	26,17	17,22
27	—	0,00	—	—	25,89	18,14
28	—	0,00	—	—	—	14,74
29	August 22	—	—	—	0 0 0,00	40 46 52,06
30	—	—	—	—	0,00	49,73
31	August 23	0,00	—	—	116 14 21,88	157 1 14,75
32	—	0,00	—	—	22,85	14,80
33	—	0,00	—	25,42	—	17,58
34	—	0,00	—	25,14	—	17,71
35	—	0,00	—	24,22	—	15,25
36	—	0,00	—	22,43	—	15,84
37	—	0,00	—	—	—	14,19
38	August 25	0,00	—	26,73	20,39	14,82
39	—	0,00	—	23,04	—	15,60
40	—	0,00	—	—	—	17,58
41	—	0,00	—	—	24,91	17,24
42	—	0,00	—	—	—	18,76
43	—	0,00	—	—	—	18,40
44	—	0,00	—	—	—	16,03
45	—	0,00	—	—	—	15,62
46	August 30	—	—	0 0 0,00	—	94 28 54,90
47	—	—	—	0,00	—	52,08
48	—	—	—	0,00	—	52,23
49	—	—	—	0,00	—	49,84
50	—	—	—	0,00	—	48,28

		Schönberg.	Bungsberg.	Burg.	Veigersloese.	Darser Ort.
		° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″		° ′ ″
51	1840 August 30	—	—	0 0 0,00	—	94 28 50,44
52	—	—	—	0,00	—	51,68
53	—	—	—	0,00	—	51,73
54	—	0 0 0,00	—	62 32 23,76	—	157 1 12,59
55	—	0,00	—	—	—	16,04
56	August 31	0,00	—	26,69	—	—
57	—	0,00	—	27,46	—	—
58	—	—	—	0 0 0,00	—	94 28 50,85
59	—	—	—	0,00	—	51,86
60	Septbr. 1	0,00	—	62 32 23,19	—	—
61	—	0,00	—	26,32	—	—
62	—	0,00	—	23,86	—	157 1 11,83
63	—	0,00	—	22,82	—	12,49
64	—	0,00	—	24,68	—	13,62
65	—	0,00	—	24,99	—	16,75
66	—	0,00	—	22,37	—	12,32
67	Septbr. 2	0,00	27 41 31,27	26,81	—	17,39
68	—	0,00	30,14	22,68	—	13,90
69	—	0,00	29,34	—	—	17,70
70	—	0,00	27,77	22,88	—	14,97
71	—	0,00	30,15	23,13	—	—
72	Septbr. 5	0,00	32,30	—	—	—
73	—	0,00	32,86	—	—	—
74	—	0,00	31,56	24,32	—	—
75	—	0,00	29,78	25,91	—	—
76	—	0,00	28,47	21,49	—	—
77	—	0,00	30,31	26,44	—	—
78	—	0,00	23,86	19,51	—	—
79	—	0,00	27,95	22,63	—	—
80	—	—	0 0 0,00	34 50 53,78	—	—
81	—	—	0,00	57,23	—	—
82	—	0,00	27 41 27,18	62 32 25,56	—	—
83	—	0,00	29,93	23,24	—	—
84	—	0,00	26.40	24,97	—	—
85	—	0,00	29,91	24,36	—	—

Beobachter: *Baeyer* und *v. Mörner.*

Art der Signalisirung:

Burg 2, 14, 34, 36 Thurmspitze; sonst Hel. Auf den anderen Punkten Hel.

Resultat.

Schönberg	0°	0′	0,″000
Bungsberg	27	41	30,228 + (118)
Burg	62	32	24,497 + (119)
Veigersloese . . .	116	14	23,564 + (120)
Darser Ort . . .	157	1	15,220 + (121)

Gleichungen zur Bestimmung der unbekannten Gröſsen von (118) *bis* (121).

(118) = 0,09226 [118] + 0,02213 [119] + 0,00552 [120] + 0,00956 [121]
(119) = 0,02213 [118] + 0,04706 [119] + 0,00915 [120] + 0,01492 [121]
(120) = 0,00552 [118] + 0,00915 [119] + 0,06525 [120] + 0,01669 [121]
(121) = 0,00956 [118] + 0,01492 [119] + 0,01669 [120] + 0,03354 [121]

---

§. 52. Beobachtungen in *Schönberg* (Hohen-Schönberg) (hölz. Pfeiler).

		Lübeck.	Bungsberg.	Burg.	Dietrichs-hagen.
1	1840 Septbr. 13	0° 0′ 0,00″	° ′ —″	122° 4′ 38,40″	186° 30′ 25,10″
2	—	0,00	—	40,36	28,44
3	—	0,00	—	40,87	29,14
4	—	0,00	—	39,45	30,18
5	—	0,00	—	38,74	28,36
6	—	0,00	—	40,99	32,01
7	Septbr. 14	0,00	71 30 48,11	—	—
8	—	0,00	46,13	—	—
9	—	0,00	43,02	—	—
10	—	0,00	43,40	—	—
11	Septbr. 15	—	0 0 0,00	50 33 50,13	—
12	—	—	0,00	49,81	—
13	—	0,00	71 30 49,52	—	29,05
14	—	0,00	46,65	122 4 37,04	26,63
15	—	0,00	48,93	38,23	28,83
16	—	0,00	47,86	38,61	28,92
17	—	—	0 0 0,00	—	114 59 41,78
18	—	—	0,00	—	39,69
19	Septbr. 18	0,00	71 30 45,77	37,81	—
20	—	0,00	47,31	35,51	—
21	—	0,00	—	37,96	—
22	—	0,00	48,86	40,02	—
23	—	0,00	49,28	39,70	—
24	—	0,00	48,12	38,71	—
25	—	0,00	49,26	39,12	186 30 27,72
26	—	0,00	47,34	39,14	25,07
27	—	0,00	50,60	—	30,60
28	—	0,00	48,70	38,47	26,82
29	—	0,00	48,98	—	27,51
30	—	0,00	48,47	39,74	25,97
31	—	0,00	45,20	—	25,42
32	—	0,00	42,97	—	24,36
33	—	0,00	47,10	—	24,94
34	—	0,00	47,62	—	27,16
35	—	0,00	50,79	—	26,53
36	—	0,00	49,15	—	26,19
37	—	0,00	44,89	—	22,80
38	—	0,00	44,33	—	24,75
39	Septbr. 20	0,00	—	39,27	28,30
40	—	0,00	—	38,55	28,17
41	—	0,00	—	42,33	—
42	—	0,00	—	38,76	—
43	—	0,00	—	40,13	26,49
44	—	0,00	—	39,61	27,35
45	—	—	0 0 0,00	50 33 51,53	114 59 41,19
46	—	—	0,00	52,52	41,01
47	—	—	0,00	52,58	43,38
48	—	—	0,00	49,98	41,74
49	—	0,00	71 30 49,24	122 4 42,21	186 30 31,37
50	—	0,00	47,77	39,72	—

		Lübeck.	Bungsberg.	Burg.	Dietrichs-hagen.
51	1840 Septbr. 20	0° 0′ 0″,00	71° 30′ 45″,74	122° 4′ 35″,96	—
52	—	0,00	47,12	35,67	—
53	—	0,00	45,15	37,89	—
54	—	0,00	45,77	37,53	—
55	—	0,00	48,99	38,18	—
56	—	0,00	—	39,09	—

Beobachter: *Baeyer* und *v. Mörner.*

Art der Signalisirung:

Lübeck . . . . 1—10, 31—39, 41, 49—56 Thurmspitze; sonst Hel.
Bungsberg . . . 7—10, 31—38, 45—55 Tafel; sonst Hel.
Burg . . . . . . 1—6, 46—54 Thurmspitze; sonst Hel.
Dietrichshagen Hel.

Resultat.

Lübeck	0°	0′	0,″000
Bungsberg . . .	71	30	47,468 + (122)
Burg	122	4	38,567 + (123)
Dietrichshagen .	186	30	27,362 + (124)

Gleichungen zur Bestimmung der unbekannten Gröfsen von (122) *bis* (124).

$$(122) = 0{,}04948\,[122] + 0{,}02133\,[123] + 0{,}02273\,[124]$$
$$(123) = 0{,}02133\,[122] + 0{,}05123\,[123] + 0{,}02164\,[124]$$
$$(124) = 0{,}02273\,[122] + 0{,}02164\,[123] + 0{,}05603\,[124]$$

---

§. 53. Beobachtungen in *Lübeck* (mit dem Gambey'schen Theodoliten gemessen).

(Nördl. Thurm der St. Marienkirche, und Stationspunkt der Holsteinschen Dreiecke.)

		Bungsberg.	Schönberg.
1	1840 Septbr. 16	0° 0′ 0,″00	61° 9′ 20,″75
2	Septbr. 18	0,00	12,75
3	—	0,00	14,25
4	—	0,00	17,75
5	—	0,00	18,75
6	—	0,00	26,00
7	—	0,00	21,75
8	—	0,00	19,25
9	Septbr. 19	0,00	19,50
10	—	0,00	16,25
11	—	0,00	12,00
12	—	0,00	15,75
13	—	0,00	21,25
14	Septbr. 24	0,00	21,75
15	—	0,00	19,50
16	Septbr. 27	0,00	21,00
17	—	0,00	11,25
18	Septbr. 28	0,00	12,75
19	—	0,00	18,50
20	—	0,00	22,50
21	—	0,00	26,00

Beobachter: *Bertram.*

Art der Signalisirung:

Bungsberg . . Heliotrop; nur 8—10, 14, 15 Tafel.
Schönberg . . Heliotrop.

Reduction des Beobachtungspunktes auf das Centrum des Thurmes.

Centrum des Thurms . . . 0° 0′ 0″
Bungsberg 176 25 45
Entfernung des Instrumentes vom Centrum = 3,ᵀ6135

Hieraus erhält man folgende den Beobachtungen hinzuzufügende Reductionen:

Bungsberg . . . + 2,″365
Schönberg . . . — 41,337

Resultat mit Einschlufs der Reductionen, auf das Centrum des Thurmes bezogen.

Bungsberg . . .	0°	0′	2,″365
Schönberg . . .	61	8	37,199 + (125)

Bemerkung. Wegen der Excentricität des Fernrohrs am Gambey'schen Theodoliten wurde unmittelbar nach einander einmal mit „Fernrohr rechts" und einmal mit „Fernrohr links" beobachtet. Die oben aufgeführten Angaben sind die jedesmaligen Mittel aus zwei solchen zusammengehörigen Beobachtungen. Diese Doppelbeobachtungen werden ihrem Gewicht nach so angesehen werden, als wären sie mit dem 15zölligen Theodoliten gemacht worden.

Gleichung zur Bestimmung der unbekannten Gröfse (125).

$$(125) = 0{,}04763\,[125]$$

Vierter Abschnitt.

Winkelbeobachtungen von Bahn bis zur Berliner Grundlinie.

§. 54. Beobachtungen in *Bahn* (Signal).

		Kobolds-berg.	Luckow.	Vogelsang.	Kleistberg.
		° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″
1	1842 August 23	0 0 0,00	—	99 28 33,09	165 21 42,12
2	—	0,00	—	31,51	37,26
3	—	0,00	—	32,69	38,21
4	—	0,00	—	33,87	39,16
5	—	0,00	—	31,75	40,23
6	—	0,00	—	32,68	38,77
7	August 24	0,00	—	30,79	41,78
8	—	0,00	—	29,91	35,96
9	—	0,00	—	31,23	38,18
10	—	0,00	—	31,28	39,99
11	—	0,00	—	35,94	40,23
12	—	0,00	—	36,54	40,43
13	August 26	0,00	48 28 34,48	—	—
14	—	0,00	37,99	32,02	—
15	—	0,00	34,68	32,82	—
16	—	—	0 0 0,00	50 59 55,54	—
17	—	—	0,00	54,53	—
18	—	0,00	48 28 38,65	99 28 35,39	—
19	—	0,00	35,18	29,66	—
20	—	0,00	34,68	30,16	—
21	—	0,00	34,67	27,90	—
22	—	0,00	36,78	32,87	40,06
23	—	0,00	36,74	32,67	38,31
24	—	0,00	37,94	36,23	—
25	—	0,00	36,14	30,07	—
26	—	0,00	37,64	—	—
27	—	0,00	35,13	—	—
28	—	0,00	34,73	—	—
29	—	0,00	34,31	—	—
30	—	0,00	34,54	32,52	—
31	—	0,00	31,21	28,85	—
32	—	0,00	34,48	32,67	36,51
33	—	0,00	33,48	27,86	30,49
34	—	0,00	34,28	—	32,44

		Kobolds-berg.	Luckow.	Vogelsang.	Kleistberg.
		° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″
35	1842 August 26	0 0 0,00	48 28 37,74	—	165 21 37,81
36	—	0,00	32,78	—	—
37	August 27	0,00	33,02	99 28 32,02	—
38	—	0,00	35,89	33,88	—
39	—	0,00	36,59	33,62	41,93
40	—	0,00	—	—	38,47
41	—	0,00	—	—	34,85
42	—	0,00	—	—	39,92
43	—	0,00	—	—	40,57
44	—	0,00	—	—	38,57
45	—	0,00	—	—	36,36
46	—	0,00	—	—	37,86
47	—	0,00	—	—	35,91

Beobachter: *Baeyer* und *Bertram.*

Art der Signalisirung:

Auf allen Punkten Heliotropen.
Die Red. des Hel. in Koboldsberg auf d. Centr. ist = — 93,″960 (s. Stat. Koboldsberg).

Resultat mit Einschlufs der Reduction.

Koboldsberg .	0°	0′	0,″000
Luckow . . .	48	30	9,629 + (1)
Vogelsang . .	99	30	5,890 + (2)
Kleistberg . .	165	23	12,042 + (3)

Gleichungen zur Bestimmung der unbekannten Gröfsen von (1) *bis* (3).

(1) = + 0,06933 [1] + 0,02478 [2] + 0,01539 [3]
(2) = + 0,02478 [1] + 0,06111 [2] + 0,02156 [3]
(3) = + 0,01539 [1] + 0,02156 [2] + 0,06689 [3]

§. 55. Beobachtungen in *Luckow* (Signal).

		Vogelsang.	Bahn.	Koboldsberg.	Künkendorf.	Buchholz.
		° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	
1	1842 Aug. 29	0 0 0,00	—	—	180 43 9,49	—
2	—	0,00	—	—	5,22	—
3	—	0,00	78 9 40.47	—	—	—
4	—	0,00	40.92	—	—	—
5	—	0,00	41,17	—	—	—
6	—	0,00	42,77	—	—	—
7	—	0,00	41.48	—	—	—
8	—	0,00	43.64	—	—	—
9	—	0,00	40,77	—	—	—
10	—	0,00	36,80	—	—	—
11	—	0,00	44,54	—	—	—
12	—	0,00	39.97	—	—	—
13	August 30	0,00	—	—	2,55	—
14	—	0,00	—	—	2,48	—
15	—	0.00	—	133 33 3,78	− 1,67	—
16	—	0.00	—	6,06	1,06	—
17	—	0.00	—	7,77	2,42	—
18	—	0,00	—	5,76	0,06	—
19	—	0,00	—	—	6,90	—
20	—	0,00	—	—	2,33	—
21	—	—	—	0 0 0,00	47 9 55.35	—
22	—	—	—	0,00	56,05	—
23	—	0,00	—	133 33 7,33	180 43 4,84	—
24	—	0,00	—	5,82	2,33	—
25	—	0.00	—	7,83	6,50	—
26	—	0,00	—	6,13	3,94	—
27	—	0,00	—	3.92	2,79	—
28	August 31	0,00	—	7,59	3,64	—
29	—	0.00	—	3,83	—	—
30	—	0,00	—	3,39	—	—
31	—	0,00	—	8,37	—	—
32	—	0,00	—	8,09	—	—
33	—	0,00	—	6,57	5,05	—
34	—	0,00	—	3,33	2,06	—
35	—	0,00	—	5,36	—	—
36	—	0,00	—	5,66	—	—
37	—	0,00	—	2,95	1,76	—
38	—	0,00	—	4,36	0,96	—
39	—	0,00	—	4,75	− 2,87	—
40	—	0,00	—	6,87	1,56	—
41	—	0,00	—	6,45	− 4,42	—
42	—	0,00	—	9,27	1,16	—
43	—	0,00	36,13	—	—	—
44	—	0,00	35,38	—	—	—
45	—	—	0 0 0,00	55 23 23,20	—	—
46	—	0,00	78 9 39,47	—	—	—
47	—	0,00	38,67	—	—	—
48	—	0,00	38,68	—	—	—
49	—	0,00	39,34	—	—	—
50	—	0,00	39,74	—	—	—

		Vogelsang.	Bahn.	Koboldsberg.	Künkendorf.	Buchholz.
					° ′ ″	° ′ ″
51	1842 Aug. 31	—	0° 0′ 0,″00	55° 23′ 25,″81	—	—
52	—	—	0.00	29,32	—	—
53	—	—	0,00	26,67	—	—
54	—	—	0.00	25,82	—	—
55	—	—	0,00	24,60	—	—
56	1843 Juli 16	—	0.00	—	—	150 16 43,16
57	—	—	0.00	—	—	43.26
58	—	—	0,00	—	102 33 20,20	39,03
59	—	—	0,00	55 24 21.16	22,61	42.35
60	—	—	0,00	19,15	22,81	41,40
61	—	—	0,00	19,64	20,85	40,84
62	Juli 19	—	0.00	—	—	46,44
63	—	—	0,00	—	—	45,79
64	—	—	0,00	18,64	—	41,78
65	—	—	0,00	18,90	—	42,57
66	—	—	0,00	16.13	21,06	39,15
67	—	—	0.00	14,93	20,61	40,46
68	—	—	—	0 0 0,00	—	94 52 20,51
69	—	—	—	0,00	—	21,57
70	—	—	—	0,00	—	22,82
71	—	—	—	0,00	—	22,77
72	Juli 21	—	—	0.00	—	24,93
73	—	—	—	0,00	—	26,18
74	—	—	—	0,00	—	21,21
75	—	—	—	0.00	—	24,58
76	—	—	—	0.00	47 9 3,31	22,46
77	—	—	—	0.00	5,33	23,36
78	—	—	—	0,00	4,97	26,28
79	—	—	—	0.00	4,32	25,38
80	—	—	—	0.00	2,36	23,01
81	—	—	—	0,00	4.57	26.18

Beobachter: *Baeyer* und *Bertram.*

Art der Signalisirung:

Auf allen Punkten Heliotropen.

Den Beobachtungen des Hel. auf Koboldsberg im Jahre 1842 (№ 1 bis 55) ist zur Reduction auf das Centrum hinzuzufügen $+ 53,''555$ (s. Stat. Koboldsberg). Im Jahre 1843 stand der Hel. im Centrum.

Die Reduct. des Hel. in Künkendorf auf das Centrum ist $= - 2,''121$. (Der Hel. stand $0,^{T}17527$ westlich v. Centrum.)

Resultat mit Einschlufs der Reductionen.

Vogelsang	0°	0′	0,″000
Bahn	78	9	40, 220 + (4)
Koboldsberg	133	33	59, 489 + (5)
Künkendorf	180	43	0, 371 + (6)
Buchholz	228	26	22, 752 + (7)

Gleichungen zur Bestimmung der unbekannten Gröfsen von (4) *bis* (7).

(4) = + 0,06827 [4] + 0,02599 [5] + 0,02065 [6] + 0,03618 [7]
(5) = + 0,02599 [4] + 0,05545 [5] + 0,03112 [6] + 0,04196 [7]
(6) = + 0,02065 [4] + 0,03112 [5] + 0,06049 [6] + 0,03498 [7]
(7) = + 0,03618 [4] + 0,04196 [5] + 0,03498 [6] + 0,10231 [7]

§. 56. Beobachtungen auf dem *Koboldsberge* (Signal).

		Freienwalde.	Hausberg.	Künkendorf	Luckow.	Vogelsang.	Bahn.
		° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″
1	1843 Juli 22	—	—	0 0 0.00	77 58 51.27	—	—
2	—	—	—	0,00	51.15	—	—
3	—	—	—	0.00	47.19	—	—
4	—	—	—	0.00	47,85	—	—
5	August 26	0 0 0,00	36 35 6,79	53 24 33,52	131 23 20,75	—	207 28 53,07
6	—	0,00	2,46	38,23	23,51	—	56,28
7	—	—	0 0 0,00	—	94 48 21.42	—	170 53 51,32
8	—	—	0.00	—	22.16	—	52,82
9	August 27	—	—	—	0 0 0.00	—	76 5 33.11
10	—	—	—	—	0.00	26 24 31,97	31.87
11	—	—	0,00	16 49 32,87	94 48 22.77	121 12 54,84	170 53 53,73
12	—	—	0.00	35.27	24.32	52,11	52,26
13	—	—	0.00	—	24.23	54,03	53.22
14	—	—	0,00	—	—	53,01	51,55
15	—	—	0.00	—	—	56,12	51,85
16	August 31	—	—	0 0 0,00	77 58 44,57	—	154 4 13,37
17	—	—	—	0.00	46,19	—	16,59
18	—	—	0,00	16 49 35,27	94 48 22,71	—	170 53 53,62
19	—	—	0.00	31.20	18,39	—	50,05
20	—	—	0.00	33,40	21,84	—	49,64
21	—	—	0,00	33,26	—	—	55,27
22	—	—	0,00	—	—	50,95	49,46
23	—	—	—	—	0 0 0,00	26 24 36,58	76 5 39,09
24	Septbr. 1	—	—	—	0,00	30.67	31.83
25	—	—	—	—	0,00	28,55	32,98
26	—	—	—	—	0.00	33,82	34,57
27	—	—	—	—	0,00	29,71	32,62
28	Septbr. 3	—	0,00	32,00	94 48 21,10	121 12 53,61	170 53 52,77
29	—	—	0.00	32,51	19,40	51,66	51,87
30	—	—	0,00	31,50	—	52,10	50,95
31	—	—	0,00	32,81	—	56,27	57,14
32	—	—	0,00	32.21	—	52,31	53,32
33	—	—	0,00	31,12	—	51,90	53,67
34	Septbr. 6	0,00	36 35 8,65	—	—	—	—
35	—	0,00	7,85	—	—	—	—
36	—	0,00	—	—	—	—	207 28 57,44
37	—	0,00	—	—	—	—	57,54
38	—	0,00	—	—	131 23 21,16	—	—
39	—	0,00	—	—	21,71	—	—
40	—	0,00	—	—	—	—	62,62
41	—	0,00	—	—	—	—	58,86
42	—	0,00	—	—	24,83	—	—
43	—	0,00	—	—	24,33	—	—
44	Septbr. 7	0,00	—	—	—	157 47 58,79	—
45	—	0,00	—	—	—	59,24	—
46	—	0,00	8,19	—	—	58,75	—
47	—	0,00	6,84	—	—	58,25	—
48	—	0,00	6,35	53 24 39,60	—	—	—
49	—	0,00	7,54	42,51	—	—	—
50	—	0,00	8,04	—	—	—	—

		Freienwalde.	Hausberg.	Künkendorf	Luckow.	Vogelsang.	Bahn.
		° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″			
51	1843 Sept. 7	0 0 0,00	36 35 5,78	—	—	—	—
52	—	0,00	5,42	—	—	—	—
53	—	0,00	7,34	—	—	—	—
54	—	0,00	6,04	53 24 33,63	—	—	—

Beobachter: *Baeyer* und *Bertram*.

Art der Signalisirung:

Auf allen Punkten Heliotropen.

Stand des Heliotr. nach Bahn, Vogelsang und Luckow im Jahre 1842, im Centrum des Signals gemessen:

Heliotropenstand 0° 0′ 0″
Vogelsang. . . . 2 17 57

Entfernung des Heliotropenstandes vom Centrum = 9,^T05431.

Resultat.

Freienwalde .	0°	0′	0,″000
Hausberg. . .	36	35	5,400 + (8)
Künkendorf .	53	24	38,151 + (9)
Luckow . . .	131	23	26,012 + (10)
Vogelsang . .	157	47	58,026 + (11)
Bahn	207	28	57,938 + (12)

Gleichungen zur Bestimmung der unbekannten Gröfsen von (8) *bis* (12).

(8) = + 0,09692 [8] + 0,06716 [9] + 0,06226 [10] + 0,06544 [11] + 0,06518 [12]
(9) = + 0,06716 [8] + 0,12843 [9] + 0,07643 [10] + 0,07120 [11] + 0,07410 [12]
(10) = + 0,06226 [8] + 0,07643 [9] + 0,11605 [10] + 0,07196 [11] + 0,07463 [12]
(11) = + 0,06544 [8] + 0,07120 [9] + 0,07196 [10] + 0,12902 [11] + 0,07543 [12]
(12) = + 0,06518 [8] + 0,07410 [9] + 0,07463 [10] + 0,07543 [11] + 0,10882 [12]

§. 57. Beobachtungen in *Künkendorf* (Signal).

		Freienwalde.	Hausberg.	Templin.	Buchholz.	Luckow.	Koboldsberg.
		° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″
1	1843 Sept. 18	0 0 0,00	53 36 40,40	125 23 36,93	—	225 17 42,01	280 9 44,78
2	—	—	0 0 0,00	71 46 56,80	—	171 40 57,65	226 33 11,57
3	—	—	0,00	—	—	55,09	8,80
4	—	—	0,00	—	111 13 13,01	59,81	15,09
5	—	—	0,00	—	14,07	—	—
6	Septbr. 19	0,00	—	125 23 42,67	164 49 63,67	225 17 45,23	280 9 57,79
7	—	0,00	—	41,57	57,54	39,15	48,15
8	—	0,00	—	32,86	51,41	36,09	52,62
9	—	—	—	0 0 0,00	39 26 16,38	99 54 0,76	154 46 13,87
10	—	0,00	53 36 39,64	125 23 39,89	164 49 55,31	—	—
11	—	0,00	38,45	42,82	61,57	—	—
12	—	0,00	39,70	37,58	56,18	—	—
13	—	0,00	42,70	44,27	67,68	—	—
14	—	0,00	37,83	36,06	57,22	—	—
15	—	0,00	38,14	37,23	60,15	—	—
16	—	0,00	40,91	33,97	57,98	—	—
17	—	0,00	42,46	36,52	62,15	—	—
18	Septbr. 20	—	0 0 0,00	—	—	171 40 62,12	226 33 14,93
19	—	—	0,00	—	—	59,25	16,89
20	—	0,00	—	—	—	225 17 42,92	280 9 56,29
21	—	0,00	—	—	—	43,11	57,14
22	—	0,00	53 36 40,70	—	—	—	55,44
23	—	0,00	41,16	—	—	—	57,34
24	—	0,00	40,04	—	58,96	44,54	56,50
25	—	0,00	46,37	—	57,21	42,33	51,59
26	—	0,00	39,89	36,72	59,13	—	—
27	—	0,00	42,06	35,62	51,70	—	—
28	—	0,00	43,02	40,50	61,85	—	—
29	—	0,00	39,60	35,97	55,37	—	—
30	—	0,00	38,18	38,53	60,50	—	—
31	—	0,00	39,29	32,16	54,61	—	—
32	—	0,00	42,01	38,50	57,08	—	—
33	—	0,00	38,04	37,69	54,12	—	—
34	—	0,00	—	—	59,89	38,49	52,00
35	—	0,00	—	—	55,06	34,32	53,01
36	—	0,00	—	—	53,07	35,74	53,28
37	—	0,00	—	—	59,18	42,31	—
38	Septbr. 21	0,00	—	38,09	53,92	—	53,57
39	—	0,00	—	42,67	61,40	—	57,19
40	—	0,00	—	46,09	63,39	—	59,95
41	—	0,00	—	42,77	60,65	—	58,44
42	—	0,00	—	42,37	58,69	—	53,21
43	—	0,00	—	39,86	56,22	—	54,15
44	—	—	—	—	—	0 0 0,00	54 52 12,93

Beobachter: *Baeyer* und *Bertram.*

Art der Signalisirung:

Auf allen Punkten Heliotropen.

Die Reduct. für Templin (Hel. auf Thurmspitze) = − 4,″759 (s. Stat. Templin).

Resultat mit Einschlufs der Reduction

Freienwalde .	0°	0′	0,″000
Hausberg . . .	53	36	40,649 + (13)
Templin . . .	125	23	33,903 + (14)
Buchholz . . .	164	49	57,805 + (15)
Luckow . . .	225	17	40,270 + (16)
Koboldsberg .	280	9	53,837 + (17)

Gleichungen zur Bestimmung der unbekannten Gröfsen von (13) *bis* (17).

(13) = + 0,07179 [13] + 0,02919 [14] + 0,02890 [15] + 0,02893 [16] + 0,02792 [17]
(14) = + 0,02919 [13] + 0,06711 [14] + 0,02919 [15] + 0,02557 [16] + 0,02650 [17]
(15) = + 0,02890 [13] + 0,02919 [14] + 0,05938 [15] + 0,02794 [16] + 0,02743 [17]
(16) = + 0,02893 [13] + 0,02557 [14] + 0,02794 [15] + 0,09816 [16] + 0,03871 [17]
(17) = + 0,02792 [13] + 0,02650 [14] + 0,02743 [15] + 0,03871 [16] + 0,07606 [17]

---

§. 58. Beobachtungen in *Buchholz* (Signal).

		Luckow.	Künkendorf.	Templin.
1	1843 Sept. 23	0° 0′ 0″,00	71° 48′ 50″,02	156° 17′ 47″,91
2	—	0,00	51,07	49,86
3	—	0,00	54,79	48,20
4	—	0,00	57,49	44,18
5	—	0,00	58,29	47,39
6	—	0,00	58,24	45,63
7	Septbr. 25	0,00	55,68	53,15
8	—	0,00	56,83	44,29
9	—	0,00	—	45,82
10	—	0,00	—	50,69
11	Septbr. 26	—	0 0 0,00	84 28 50,96
12	—	—	0,00	49,80
13	—	—	0,00	52,10
14	—	—	0,00	52,40
15	—	0,00	71 48 51,40	—
16	—	—	0 0 0,00	55,18
17	—	—	0,00	50,90
18	—	—	0,00	49,85
19	—	—	0,00	52,52
20	—	—	0,00	48,23
21	—	—	0,00	48,39
22	—	—	0,00	49,19
23	Septbr. 30	0,00	71 48 57,81	156 17 46,04
24	—	0,00	57,75	46,14
25	—	0,00	61,36	54,48
26	—	0,00	56,65	51,31
27	—	0,00	56,13	47,59
28	—	0,00	56,69	43,23
29	—	0,00	53,82	41,87
30	—	0,00	57,13	45,20
31	—	0,00	60,00	—
32	—	0,00	59,06	—
33	—	0,00	54,72	—
34	—	0,00	57,24	—

Beobachter: *Baeyer* und *Bertram.*

Art der Signalisirung:

Luckow und Künkendorf Heliotrop.

Templin 7 und 8 Thurmspitze; sonst Heliotrop.

Die Red. für Templin (Hel. auf Thurmspitze) beträgt = + 2″,781 (s. Stat. Templin).

Resultat mit Einschlufs der Reduction.

Luckow . . .	0°	0′	0,″000
Künkendorf .	71	48	56,370 + (18)
Templin . . .	156	17	50,145 + (19)

Gleichungen zur Bestimmung der unbekannten Gröfsen (18) *und* (19).

$$(18) = +\,0{,}08453\,[18] + 0{,}05334\,[19]$$
$$(19) = +\,0{,}05334\,[18] + 0{,}09192\,[19]$$

§. 59. Beobachtungen in *Templin* (Thurm).

		Buchholz	Künken-dorf.	Hausberg.	Prenden.	Gransee.
1	1845 Juni 16	0° 0′ 0,00″	56° 4′ 42,55″	83° 36′ 25,65″	115° 14′ 14,70″	180° 22′ 58,35″
2	—	0,00	43,95	27,40	10,95	59,80
3	—	—	—	0 0 0,00	31 37 49,50	96 46 33,30
4	—	—	—	0,00	49,95	32,45
5	—	0,00	—	83 36 24,15	—	—
6	—	0,00	—	24,50	—	—
7	Juni 17	0,00	37,05	25,70	—	180 22 57,40
8	—	0,00	40,60	27,30	—	58,10
9	—	0,00	38,05	27,00	115 14 18,75	57,90
10	—	0,00	37,45	25,45	13,65	58,15
11	—	0,00	38,40	—	—	60,25
12	—	0,00	39,75	—	—	57,65
13	Juni 18	0,00	37,05	22,40	—	61,35
14	—	0,00	35,85	20,45	—	59,50
15	—	0,00	35,05	23,15	—	56,05
16	—	0,00	38,80	25,20	—	58,70
17	—	0,00	39,75	25,10	—	58,80
18	—	0,00	40,50	28,10	—	58,90
19	—	—	0 0 0,00	—	59 9 36,05	124 19 17,15
20	—	—	0,00	—	35,65	18,25
21	—	0,00	56 4 39,35	—	115 14 13,55	—
22	—	0,00	37,55	—	14,30	—
23	—	—	—	0 0 0,00	31 37 49,35	—
24	—	—	—	0,00	48,75	—
25	—	—	—	—	0 0 0,00	65 8 44,75
26	—	—	—	—	0,00	46,25
27	Juni 19	0,00	40,40	83 36 26,20	—	180 22 63,00
28	—	0,00	37,40	21,70	—	58,85
29	—	0,00	37,15	22,90	—	62,35
30	—	0,00	38,25	23,80	—	59,45
31	—	—	—	—	0,00	65 8 47,65
32	—	—	—	—	0,00	46,60
33	—	—	—	0 0 0,00	31 37 46,95	—
34	—	—	—	0,00	48,15	—
35	—	—	0 0 0,00	—	59 9 36,25	—
36	—	—	0,00	—	35,55	—
37	—	0,00	—	83 36 24,25	—	180 22 57,65
38	—	0,00	—	21,35	—	57,00
39	—	0,00	56 4 40,30	27,30	—	61,55
40	—	0,00	35,55	22,50	—	60,30
41	—	0,00	38,90	—	—	—
42	—	0,00	36,85	—	—	—
43	—	0,00	—	—	115 14 13,15	—
44	—	0,00	—	—	8,80	—
45	—	—	—	—	0 0 0,00	65 8 48,30
46	—	—	—	—	0,00	46,20

Beobachter: ***Baeyer*** **und** ***Bertram***

Art der Signalisirung:

Auf allen Punkten Heliotropen.
Die Reduct. des Hel. in Prenden auf das Centrum beträgt = + 0,"317.

Reduction des Beobachtungspunktes auf das Centrum des Thurmes.

Centrum des Thurmes	0°	0'	0"	Entfern. d. Instr. v. Centrum = 0,T4814.
Gransee.	67	22	44	

Hieraus erhält man die den Beobachtungen hinzuzufügenden Reductionen auf das Centrum:

Buchholz	− 8,"992
Künkendorf . . .	− 5,227
Hausberg	− 3,182
Prenden	+ 0,194
Gransee	+ 6,492

Resultat mit Einschlufs der Reductionen, auf das Centrum des Thurmes bezogen.

Buchholz	0°	0'	− 8,"992
Künkendorf. . .	56	4	33,188 + (20)
Hausberg	83	36	21,402 + (21)
Prenden.	115	14	13,947 + (22)
Gransee.	180	23	5,358 + (23)

Gleichungen zur Bestimmung der unbekannten Gröfsen von (20) *bis* (23).

(20) = 0,07475 [20] + 0,03409 [21] + 0,03809 [22] + 0,03670 [23]
(21) = 0,03409 [20] + 0,07739 [21] + 0,04010 [22] + 0,03784 [23]
(22) = 0,03809 [20] + 0,04010 [21] + 0,10466 [22] + 0,04437 [23]
(23) = 0,03670 [20] + 0,03784 [21] + 0,04437 [22] + 0,07478 [23]

§. 60. Beobachtungen auf dem *Hausberge* (Signal).

	1844	Künkendorf.	Koboldsberg.	Freienwalde.	Prenden.	Mutz.	Templin.
		° ' "	° ' "	° ' "	° ' "	° ' "	° ' "
1	Septbr. 15	0 0 0,00	—	94 31 27,96	—	—	—
2	—	0,00	—	25,07	—	—	—
3	—	0,00	—	28,77	—	—	—
4	Septbr. 17	0,00	—	25,35	181 34 19,17	—	—
5	—	0,00	—	—	21,15	—	279 18 39,83
6	—	0,00	—	—	20,05	—	40,27
7	—	0,00	29 43 39,81	—	21,07	—	—
8	—	0.00	—	26,92	—	—	—
9	—	0.00	—	27,67	—	—	—
10	—	0,00	—	—	—	235 16 31,10	41,74
11	—	0,00	—	—	—	31,75	41,99
12	—	0.00	38.41	—	—	—	—
13	—	0.00	39,71	—	—	—	—
14	—	0,00	—	—	22,07	—	—
15	Septbr. 19	0.00	—	—	—	30,83	—
16	—	0,00	—	—	—	32,89	—
17	—	0,00	—	—	20,61	—	—
18	—	0,00	—	—	20,05	—	—
19	—	0,00	—	—	20,91	—	43,99
20	—	0,00	—	—	—	—	40,39
21	—	0.00	—	—	—	—	40.44
22	—	0.00	—	—	18,40	—	40,44
23	—	0,00	—	—	21,95	—	38.35
24	—	0,00	—	—	—	—	42,95
25	—	0,00	—	—	—	—	40,95
26	—	0.00	—	29,02	—	—	—
27	—	0,00	—	27,76	—	—	—
28	—	0.00	—	28,17	—	—	—
29	—	0.00	40,07	27,72	—	—	—
30	—	0,00	41,71	29,76	—	—	—
31	—	0,00	41.56	—	—	—	—
32	—	0,00	—	27,00	—	—	—
33	—	0,00	—	26,19	—	—	—
34	—	0,00	—	24,75	—	—	—
35	—	0,00	—	24,05	—	—	—
36	—	0,00	—	22,90	—	—	—
37	—	0,00	—	22.74	—	—	—
38	—	—	—	0 0 0,00	—	140 45 7,30	—
39	—	0,00	—	94 31 22,59	—	—	—
40	—	0,00	—	23,49	—	—	—
41	Septbr. 20	0,00	—	—	—	—	43,47
42	—	0.00	—	—	—	—	42,27
43	—	0,00	—	—	—	—	39,61
44	—	0,00	—	—	—	—	40,51
45	—	0,00	—	—	—	—	41,74
46	—	0.00	—	—	—	—	43,39
47	—	0,00	—	—	—	—	38,46
48	—	0,00	—	—	—	—	38,71
49	—	0,00	—	—	—	—	38,91
50	—	0,00	—	—	—	—	40,05

		Künkendorf.	Koboldsberg.	Freienwalde.	Prenden.	Mutz.	Templin.
	1844	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″
51	Septbr. 20	0 0 0,00	—	—	—	—	279 18 40,19
52	—	0,00	—	—	—	—	38,39
53	—	0,00	—	—	—	—	37,84
54	Septbr. 21	0,00	—	94 31 25,34	—	—	—
55	—	0,00	—	25,42	—	—	—
56	—	0,00	—	25,72	—	—	—
57	—	0,00	—	26,22	—	—	—
58	—	0,00	29 43 41,36	—	—	—	—
59	—	0,00	42,36	—	—	—	—
60	—	—	0 0 0,00	64 47 44,91	151 50 39,98	—	—
61	—	—	0,00	45,71	—	—	—
62	—	0,00	29 43 41,65	—	—	—	—
63	—	0,00	40,75	—	—	—	—
64	—	0,00	42,70	—	—	—	—
65	—	0,00	39,00	—	—	—	—
66	—	0,00	37,90	—	—	235 16 28,59	—
67	—	0,00	39,14	—	—	—	—
68	—	0,00	37,89	—	—	—	—
69	—	0,00	38,24	—	—	—	—
70	—	0,00	—	—	181 34 18,13	—	—
71	Septbr. 22	0,00	—	—	22,95	—	—
72	—	0,00	—	—	21,59	—	—
73	—	0,00	—	—	—	33,38	—
74	—	0,00	—	—	22,74	—	—
75	—	0,00	43,51	—	22,60	33,34	—
76	—	0,00	44,61	—	23,49	33,18	—
77	—	—	0 0 0,00	—	151 50 44,00	205 32 51,80	—
78	—	—	0,00	—	—	52,00	—
79	—	—	0,00	—	—	48,10	—
80	—	—	0,00	—	—	48,90	—
81	—	0,00	—	—	—	235 16 28,22	—
82	—	0,00	—	—	—	27,45	—
83	—	0,00	—	—	181 34 21,28	—	—
84	—	0,00	29 43 40,80	—	21,67	—	—
85	—	0,00	39,35	—	—	—	—
86	—	0,00	36,91	—	18,94	—	—
87	—	0,00	—	—	16,23	—	—
88	—	0,00	—	—	18,32	—	—

Beobachter: *Baeyer* und *Bertram.*

Art der Signalisirung:

Künkendorf . . Tafel, im Centrum befestiget.
Templin . . . . Thurmspitze. Auf den übrigen Punkten Hel.

Resultat.

Künkendorf . .	0°	0′	0″,000
Koboldsberg . .	29	43	40,167 + (24)
Freienwalde . .	94	31	26,022 + (25)
Prenden	181	34	20,692 + (26)
Mutz	235	16	30,647 + (27)
Templin	279	18	40,635 + (28)

Gleichungen zur Bestimmung der unbekannten Gröfsen von (24) *bis* (28).

(24) = + 0,07230 [24] + 0,00949 [25] + 0,01360 [26] + 0,02433 [27] + 0,00295 [28]
(25) = + 0,00949 [24] + 0,07478 [25] + 0,00570 [26] + 0,00787 [27] + 0,00112 [28]
(26) = + 0,01360 [24] + 0,00570 [25] + 0,07671 [26] + 0,01269 [27] + 0,01035 [28]
(27) = + 0,02433 [24] + 0,00787 [25] + 0,01269 [26] + 0,12516 [27] + 0,00794 [28]
(28) = + 0,00295 [24] + 0,00112 [25] + 0,01035 [26] + 0,00794 [27] + 0,07766 [28]

---

§. 61. Beobachtungen in *Freienwalde* (Signal).

	1843	Krugberg.	Berlin.	Prenden.	Hausberg.	Künkendorf.	Koboldsberg.
		° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″
1	Septbr. 10	0 0 0,00	—	117 47 58,70	161 34 29,66	193 26 25,83	—
2	—	0,00	—	58,84	30,71	26,59	—
3	—	0,00	—	51.60	23,91	18.99	—
4	—	0,00	—	57.74	28,34	22.57	—
5	Septbr. 11	0,00	—	52,71	28,19	24,01	240 11 40.13
6	—	0,00	—	54.52	28,99	21,95	38.02
7	—	0,00	—	51,51	30,40	23,02	38,38
8	—	0,00	—	54.88	29,71	22.31	37.73
9	—	—	0 0 0,00	—	—	—	161 53 43.56
10	—	—	0,00	—	—	—	42,14
11	Septbr. 12	0,00	—	51,70	28,34	18,84	240 11 34.57
12	—	0,00	—	55,13	28,14	20.76	36,00
13	—	0,00	76 17 55,79	52,72	29,11	25.34	42,47
14	—	0,00	56,44	53,72	26,84	24.79	42.22
15	Septbr. 13	0,00	58,18	57,88	30.85	26,18	42.27
16	—	0,00	56,43	57.54	32,06	26,89	43.47
17	—	0,00	52,31	54,22	28.04	21.71	40,46
18	—	0,00	55,32	56.42	30,65	24.62	43,78
19	—	0,00	46,64	52,22	—	—	36,78
20	—	0,00	50.91	53,68	—	—	37,05
21	—	0,00	52,56	53,97	—	—	—
22	—	0,00	51,01	53.03	—	—	—
23	Septbr. 14	0,00	51.90	49.14	25,02	16,12	32,41
24	—	0,00	49.74	53,96	27.03	21,46	38,40
25	—	0,00	49,60	55,12	32,77	23,27	44,98
26	—	0,00	51,91	52,96	26.48	19.10	40,75
27	—	0,00	49,89	49,34	—	—	—
28	—	0,00	47,24	51,74	—	—	—
29	—	0,00	52.56	52,10	—	—	—
30	—	0.00	53,21	53,01	—	—	—
31	—	0,00	54,54	51,76	27,99	21.56	36.73
32	—	0,00	58,84	55,26	32,55	25,07	42,85
33	Septbr. 15	—	0 0 0.00	39 30 0,65	83 16 33,38	115 8 27.24	161 53 44.73
34	—	—	0.00	2,01	34,13	28,35	43.38
35	—	—	0.00	4,93	39,36	31.37	47.15
36	—	—	0.00	1,62	38,92	31,38	48,70

Beobachter: *Baeyer* und *Bertram.*

Art der Signalisirung:

Auf allen Punkten Heliotropen.

Der Hel. auf dem Krugberge stand um $0,^T0252$ nordöstl. v. Centr. Red. $= + 0,''511$

- - in Berlin Mar. Th. - - 0,8316 südöstl. - - Red. $= + 7,233$

- - - Prenden . . . . - - 0,0302 südlich - - Red. $= + 0,415$

Resultat mit Einschlufs der Reductionen.

Krugberg	0°	0′	0,″000
Berlin	78	17	59,609 + (29)
Prenden	117	47	53,909 + (30)
Hausberg	161	34	27,972 + (31)
Künkendorf . . .	193	26	21,731 + (32)
Koboldsberg . . .	240	11	38,505 + (33)

Gleichungen zur Bestimmung der unbekannten Gröfsen von (29) *bis* (33).

(29) = + 0,07768 [29] + 0,03451 [30] + 0,03362 [31] + 0,03362 [32] + 0,03699 [33]
(30) = + 0,03451 [29] + 0,06358 [30] + 0,03458 [31] + 0,03458 [32] + 0,03469 [33]
(31) = + 0,03362 [29] + 0,03458 [30] + 0,07641 [31] + 0,03795 [32] + 0,03696 [33]
(32) = + 0,03362 [29] + 0,03458 [30] + 0,03795 [31] + 0,07641 [32] + 0,03696 [33]
(33) = + 0,03699 [29] + 0,03469 [30] + 0,03696 [31] + 0,03696 [32] + 0,07858 [33]

§. 62. Beobachtungen in *Prenden* (Signal).

		Gransee.	Mutz.	Templin.	Hausberg.	Freienwalde.	Berlin.	Eichstädt.
		° ' "	° ' "	° ' "	° ' "	° ' "	° ' "	° ' "
1	1844 Aug. 31	—	—	—	0 0 0,00	49 10 29,31	—	—
2	—	—	—	—	0,00	29,76	—	—
3	—	0 0 0,00	4 11 1,65	—	93 41 17,58	—	—	—
4	—	0,00	3,45	—	18,18	—	—	—
5	—	0,00	1,81	—	15,72	142 51 44,84	—	299 43 37,61
6	—	0,00	9,76	—	25,18	56,38	—	37,97
7	—	—	0 0 0,00	—	89 30 19,67	138 40 53,37	—	32,74
8	—	—	0,00	—	13,52	43,03	—	34,40
9	—	—	0,00	—	17,80	48,20	240 58 22,07	35,81
10	—	—	0,00	—	—	48,15	21,86	—
11	—	—	—	—	0 0 0,00	49 10 35,11	151 27 71,42	—
12	—	—	—	—	0,00	31,50	65,01	—
13	—	—	—	—	0,00	33,82	70,57	—
14	—	—	—	—	0,00	30,41	65,06	—
15	—	—	—	—	0,00	29,60	64,89	—
16	—	—	—	—	0,00	31,63	65,12	—
17	Septbr. 2	—	—	—	—	—	0 0 0,00	54 35 12,96
18	—	—	—	—	—	—	0,00	14,62
19	Septbr. 5	—	—	—	—	0 0 0,00	102 17 37,27	156 51 50,71
20	—	—	—	—	—	0,00	33,28	46,16
21	Septbr. 6	0,00	—	—	93 41 15,67	142 51 45,18	—	299 43 34,91
22	—	0,00	—	—	18,93	48,78	—	36,21
23	—	0,00	4 11 2,10	—	21,46	51,70	245 9 25,48	38,84
24	—	0,00	3,55	—	23,62	52,80	25,48	38,38
25	—	0,00	3,16	—	22,57	55,66	23,53	40,29
26	—	0,00	0,30	—	—	52,15	22,57	39,17
27	Septbr. 7	0,00	4,01	—	16,03	46,27	23,32	39,25
28	—	—	0 0 0,00	—	89 30 18,61	138 40 49,35	240 58 21,02	295 32 36,19
29	—	—	—	0 0 0,00	50 37 51,56	—	202 5 54,63	—
30	—	—	—	0,00	52,11	—	56,28	—
31	—	—	—	0,00	—	—	52,73	—
32	—	—	—	0,00	—	—	54,77	—
33	—	—	0 0 0,00	—	—	—	—	29,98
34	—	—	0,00	—	—	—	—	28,98
35	—	—	—	—	0 0 0,00	—	—	206 2 19,91
36	—	—	—	—	0,00	—	—	18,96
37	Septbr. 8	—	0 0 0,00	—	—	—	—	295 32 32,50
38	—	—	0,00	—	—	—	—	32,65
39	—	0,00	4 11 2,86	—	—	—	—	299 43 36,90
40	—	0,00	3,01	—	—	—	—	34,10
41	Septbr. 9	0,00	—	—	—	—	—	34,84
42	—	0,00	—	—	—	—	—	32,95
43	—	—	—	—	—	0 0 0,00	—	156 51 46,09
44	—	—	—	—	—	0,00	—	46,38
45	—	0,00	—	—	—	142 51 50,96	—	—
46	—	0,00	—	—	—	48,61	—	—
47	Septbr. 10	0,00	—	43 3 28,35	—	—	245 9 21,88	—
48	—	0,00	—	28,09	—	—	19,94	—
49	—	0,00	—	27,30	93 41 17,95	—	—	—
50	—	0,00	—	32,70	21,09	—	—	—

	1844	Gransee.	Mutz.	Templin.	Hausberg.	Freienwalde.	Berlin.	Eichstädt.
		° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″
51	Septbr. 10	0 0 0,00	—	43 3 31,97	93 41 19,86	—	—	—
52	—	0,00	—	31,56	21,10	—	—	—
53	—	—	0 0 0,00	38 52 24,25	—	—	240 58 22,88	—
54	—	—	0,00	26,76	—	—	21,98	—
55	Septbr. 11	—	—	0 0 0,00	—	99 47 19,77	—	—
56	—	—	—	0,00	—	19,71	—	—
57	—	0,00	—	43 3 30,85	—	—	245 9 23,02	—
58	—	0,00	—	32,06	—	—	25,61	—
59	—	—	—	0 0 0,00	—	19,77	—	—
60	—	—	—	0,00	—	20,62	—	—
61	—	—	—	0,00	50 37 48,12	—	—	—
62	—	—	—	0,00	49,47	—	—	—

Beobachter: *Baeyer* und *Bertram.*

Art der Signalisirung:

Templin . . 29—32, 47, 48, 51, 54, 57, 58 Thurmspitze; sonst Hel.
Berlin . . . 16, 17, 18, 29—32, 47, 48, 53, 54 Thurmspitze; sonst Hel.
Auf den übrigen Punkten Heliotropen.

Die Reduction für Hel. Templin auf die Thurmspitze beträgt = − 1,″253
- - - - - Berlin - - - - = + 11,352

Resultat mit Einschlufs der Reductionen.

Gransee	0°	0′	0,″000
Mutz	4	11	2,945 + (34)
Templin	43	3	29,739 + (35)
Hausberg . . .	83	41	19,044 + (36)
Freienwalde .	142	51	49,964 + (37)
Berlin	245	9	23,917 + (38)
Eichstädt . . .	299	43	36,843 + (39)

Gleichungen zur Bestimmung der unbekannten Gröfsen von (34) *bis* (39).

(34) = 0,10712 [34] + 0,04165 [35] + 0,04840 [36] + 0,05006 [37] + 0,04991 [38] + 0,05520 [39]
(35) = 0,04165 [34] + 0,12281 [35] + 0,04945 [36] + 0,04800 [37] + 0,05500 [38] + 0,03905 [39]
(36) = 0,04840 [34] + 0,04945 [35] + 0,08818 [36] + 0,05314 [37] + 0,05189 [38] + 0,04853 [39]
(37) = 0,05006 [34] + 0,04800 [35] + 0,05314 [36] + 0,09223 [37] + 0,05420 [38] + 0,05183 [39]
(38) = 0,04991 [34] + 0,05500 [35] + 0,05189 [36] + 0,05420 [37] + 0,09891 [38] + 0,04980 [39]
(39) = 0,05520 [34] + 0,03905 [35] + 0,04853 [36] + 0,05183 [37] + 0,04980 [38] + 0,09504 [39]

§. 63. Beobachtungen in *Gransee* (Wartth.).

		Templin.	Mutz.	Prenden.	Eichstädt.
		° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″
1	1844 Juli 20	0 0 0,00	—	—	126 4 12,70
2	Juli 22	0,00	—	—	12,29
3	—	0,00	—	—	14,62
4	—	0.00	—	—	11,67
5	—	0,00	—	—	11,52
6	—	0,00	—	—	13,97
7	—	0,00	—	71 47 46,81	14,77
8	—	0,00	—	—	15,72
9	—	0,00	—	47,31	15,16
10	—	0,00	—	48,25	14,69
11	—	0,00	—	49,03	17,98
12	—	0,00	—	48,24	17,74
13	—	0,00	—	47,43	18,04
14	Juli 23	0,00	—	—	12,42
15	—	0,00	—	—	12,91
16	—	0,00	—	—	14,31
17	—	0,00	—	—	15,96
18	Juli 24	0,00	—	45,41	—
19	—	0,00	—	43,86	—
20	—	—	—	0 0 0,00	54 16 31,28
21	—	—	—	0,00	32,64
22	—	—	—	0,00	29,31
23	—	—	—	0,00	28,66
24	—	0,00	—	71 47 45,49	126 4 15,46
25	Septbr. 26	0,00	59 48 57,21	—	—
26	—	0,00	56,32	—	—
27	—	—	—	0 0 0,00	54 16 26,59
28	—	—	—	0,00	26,64
29	—	0,00	—	71 47 47,39	—
30	—	0,00	—	46,75	—
31	—	0,00	51,65	—	—
32	—	0,00	52,10	—	—
33	—	0,00	—	41,40	—
34	—	0,00	—	42,82	—
35	—	—	—	0 0 0,00	24,01
36	—	—	—	0,00	23,66
37	—	—	—	0,00	24,36
38	—	—	—	0,00	26,46
39	Septbr. 27	0,00	—	71 47 49,00	126 4 17,06
40	—	0,00	—	49,25	17,96
41	—	0,00	—	49,46	25,85
42	—	0.00	—	51,36	24,40
43	—	—	0 0 0,00	—	66 15 27,97
44	—	—	0,00	—	28,87
45	—	—	0,00	11 58 53,57	—
46	—	—	0,00	54,32	—
47	—	—	0,00	—	26,16
48	—	—	0,00	—	25,21

Beobachter: *Baeyer* und *Bertram*.

Art der Signalisirung:

Templin 18, 19, 24, 29—32 Thurmspitze; sonst Heliotr. Auf den anderen Punkten Heliotropen.

Die Reduction des Heliotropen in Templin auf das Centrum beträgt = + 3,"831
- - - - - Eichstädt - - - - = + 0,"139

Resultat mit Einschlufs der Reductionen.

Templin . . .	0°	0'	0,"000
Mutz	59	48	47,942 + (40)
Prenden . . .	71	47	43,102 + (41)
Eichstädt . .	126	4	11,978 + (42)

Gleichungen zur Bestimmung der unbekannten Gröfsen von (40) *bis* (42).

(40) = + 0,22132 [40] + 0,03306 [41] + 0,03676 [42]
(41) = + 0,03306 [40] + 0,08464 [41] + 0,04032 [42]
(42) = + 0,03676 [40] + 0,04032 [41] + 0,07175 [42]

§. 64. Beobachtungen in *Eichstädt* (Signal).

		Gransee.	Mutz.	Prenden.	Berlin.	Eichberg.
		° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″
1	1844 Aug. 13	—	0 0 0,00	—	107 52 1,76	155 1 50,71
2	—	—	0,00	—	1,92	52,31
3	—	—	0,00	—	—	49,00
4	—	0 0 0,00	15 46 32,01	—	—	170 48 23,80
5	—	0,00	34,20	—	—	25,69
6	—	0,00	30,40	65 27 8,97	—	17,38
7	—	—	0 0 0,00	49 40 37,32	—	155 1 43,44
8	August 14	—	0,00	36,11	2,22	52,13
9	—	0,00	15 46 30,04	—	123 38 32,72	170 48 20,42
10	—	0,00	31,90	—	35,66	24,26
11	—	0,00	31,44	—	34,77	23,16
12	—	—	0 0 0,00	39,27	107 52 0,32	—
13	—	—	—	—	0 0 0,00	57 9 51,52
14	—	—	0,00	—	107 52 —0,88	155 1 49,08
15	—	—	—	0 0 0,00	58 11 21,95	115 21 13,77
16	—	—	—	0,00	21,65	11,82
17	—	0,00	15 46 31,46	65 27 13,47	—	—
18	—	0,00	32,05	10,46	—	—
19	August 15	—	—	0 0 0,00	22,34	13,78
20	—	—	—	0,00	21,73	8,48
21	—	—	—	0,00	21,78	13,22
22	—	—	—	0,00	18,82	8,36
23	—	0,00	33,21	65 27 10,70	—	—
24	—	0,00	30,56	11,49	—	—
25	August 16	—	0 0 0,00	49 40 42,11	—	155 1 56,15
26	—	—	0,00	41,37	—	53,87
27	—	—	0,00	39,97	—	53,93
28	—	—	0,00	35,71	—	43,78
29	—	—	0,00	41,66	—	—
30	—	—	0,00	36,96	—	—
31	August 21	—	0,00	—	—	51,08
32	—	—	—	0 0 0,00	—	115 21 9,28
33	—	—	—	0,00	—	10,13
34	—	—	0,00	—	—	155 1 48,07
35	—	—	0,00	—	—	49,59
36	—	—	0,00	49 40 42,30	107 52 0,51	48,77
37	—	—	0,00	—	2,46	—
38	August 23	—	0,00	39,05	3,79	49,03
39	—	—	0,00	—	4,39	54,90
40	—	0,00	—	—	—	170 48 21,75
41	—	—	—	—	0 0 0,00	57 9 44,04
42	—	—	—	—	0,00	49,32
43	August 24	—	0,00	—	107 52 4,07	—
44	—	—	0,00	—	5,67	—
45	—	—	0,00	—	4,47	—
46	—	—	0,00	—	— 0,29	—
47	1845 Juni 21	0,00	—	65 27 8,65	—	—
48	—	0,00	—	8,65	—	—
49	—	0,00	—	13,55	—	—
50	—	0,00	—	10,05	—	—

		Gransee.	Mutz.	Prenden.	Berlin.	Eichberg.
51	1845 Juni 21	0° 0′ 0″,00	—	65° 27′ 12″,62	—	—
52	—	0,00	—	12,70	—	—
53	—	0,00	—	11,55	—	—

Beobachter: *v. Hesse* und *Bertram.*

Art der Signalisirung:

Auf allen Punkten Heliotropen.

Der Heliotrop in Berlin stand im Centrum des Thurmes.

Resultat.

Gransee	0°	0′	0″,000
Mutz . .	15	46	32,091 + (43)
Prenden	65	27	11,678 + (44)
Berlin . .	123	38	34,261 + (45)
Eichberg	170	48	22,770 + (46)

Gleichungen zur Bestimmung der unbekannten Gröfsen von (43) *bis* (46).

(43) = + 0,13045 [43] + 0,08304 [44] + 0,10923 [45] + 0,09868 [46]
(44) = + 0,08304 [43] + 0,11559 [44] + 0,09248 [45] + 0,08602 [46]
(45) = + 0,10923 [43] + 0,09248 [44] + 0,17693 [45] + 0,11373 [46]
(46) = + 0,09868 [43] + 0,08602 [44] + 0,11373 [45] + 0,13620 [46]

§ 65 Beobachtungen auf dem *Krugberge* bei Pritzhagen (Signal).

		Colberg.	Müggelsberg	Berlin.	Freienwalde.
		° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″
1	1845 Juni 30	0 0 0,00	33 45 24,15	—	133 0 41,05
2	—	—	0 0 0,00	—	99 15 14,35
3	—	—	0,00	—	14,30
4	—	—	0,00	—	12,90
5	—	—	—	0 0 0,00	77 0 41,55
6	—	—	—	0,00	39,40
7	—	—	—	0,00	44,45
8	—	—	—	0,00	37,00
9	—	—	—	0,00	49,40
10	—	—	—	0,00	47,95
11	Juli 1	0,00	33 45 29,50	—	133 0 45,75
12	—	0,00	33,30	—	45,10
13	—	0,00	23,10	—	32,60
14	—	0,00	22,65	—	36,45
15	—	0,00	21,70	—	31,60
16	—	0,00	18,90	—	35,90
17	—	—	0 0 0,00	—	99 15 16,15
18	—	—	0,00	—	13,35
19	Juli 2	0,00	33 45 24,45	—	133 0 32,80
20	—	0,00	25,80	—	34,55
21	—	0,00	20,35	55 59 58,20	38,20
22	—	0,00	23,55	58,40	40,50
23	—	0,00	—	55,00	40,50
24	—	0,00	—	54,00	40,15
25	—	0,00	—	54,90	38,15
26	—	0,00	—	53,90	42,15
27	—	0,00	—	49,60	—
28	—	0,00	—	51,00	—
29	—	0,00	—	53,30	—
30	—	0,00	—	49,75	—
31	—	0,00	17,80	—	31,20
32	Juli 3	0,00	28,50	62,70	44,30
33	—	0,00	20,20	52,10	33,60
34	—	0,00	25,20	—	37,90
35	—	0,00	21,45	—	31,50
36	—	—	0 0 0,00	—	99 15 10,20
37	—	—	0,00	—	11,65
38	Juli 4	0,00	33 45 22,20	—	133 0 36,50
39	—	0,00	23,85	—	36,00
40	—	0,00	20,80	—	35,80
41	—	0,00	21,05	—	36,30
42	—	0,00	21,75	—	40,00
43	—	0,00	21,80	—	42,75
44	—	0,00	20,80	—	39,85
45	—	0,00	21,25	—	40,00
46	—	0,00	20,75	54,70	—
47	—	0,00	21,05	54,80	—
48	—	0,00	23,10	55,05	—
49	—	0,00	21,45	54,85	—

Beobachter: *Baeyer* und *Bertram.*

Art der Signalisirung:

Berlin (Marienthurm) 5—10 Thurmspitze; sonst Heliotrop. Auf den anderen Punkten Heliotropen.

Der Heliotrop in Berlin stand im Centrum des Thurmes.

Resultat.

Colberg	0°	0′	0,″000
Müggelsberg .	33	45	22,917 + (47)
Berlin	55	59	54,569 + (48)
Freienwalde .	133	0	37,470 + (49)

Gleichungen zur Bestimmung der unbekannten Gröfsen von (47) *bis* (49).

(47) = + 0,06319 [47] + 0,02415 [48] + 0,03272 [49]
(48) = + 0,02415 [47] + 0,09108 [48] + 0,02962 [49]
(49) = + 0,03272 [47] + 0,02962 [48] + 0,05974 [49]

§. 66. Beobachtungen auf dem

		Eichberg.	Eichstädt.	Prenden.	Krugberg.	Müggelsberg.
		° ' "				° ' "
1	1846 August 21	—	—	—	—	0 0 0,00
2	—	—	—	—	—	0,00
3	—	—	—	—	—	0,00
4	—	—	—	—	—	0,00
5	August 22	0 0 0,00	—	—	—	266 14 45,19
6	—	0,00	—	—	—	46,49
7	—	0,00	—	—	—	42,65
8	—	0,00	—	—	—	43,12
9	—	0,00	—	—	—	43,21
10	—	0,00	—	—	—	43,37
11	—	0,00	—	—	—	43,33
12	—	0,00	—	—	—	45,14
13	—	0,00	—	—	—	43,61
14	—	0,00	—	—	—	45,13
15	—	0,00	—	—	—	42,72
16	—	0,00	—	—	—	44,24
17	August 25	0,00	—	—	—	44,44
18	—	0,00	—	—	—	43,79
19	—	0,00	—	—	—	42,93
20	—	0,00	—	—	—	44,00
21	—	0,00	—	—	—	43,37
22	—	0,00	—	—	—	42,14
23	—	0,00	—	—	—	44,27
24	—	0,00	—	—	—	44,87
25	August 26	—	—	—	—	—
26	—	—	—	—	—	—
27	—	—	—	—	—	—
28	—	—	—	—	—	—
29	—	—	—	—	—	—
30	—	—	—	—	—	—
31	—	—	—	—	—	0 0 0,00
32	—	—	—	—	—	0,00
33	—	—	—	—	—	—
34	—	—	—	—	—	—
35	August 27	0,00	—	—	—	—
36	—	0,00	—	—	—	—
37	—	—	—	—	—	—
38	—	—	—	—	—	—
39	—	—	—	—	—	0,00
40	—	—	—	—	—	0,00
41	—	—	—	—	—	0,00
42	—	—	—	—	—	0,00
43	—	0,00	—	—	—	—
44	—	0,00	—	—	—	—
45	August 28	—	—	—	—	—
46	—	—	—	—	—	—
47	—	0,00	—	—	—	—
48	—	0,00	—	—	—	—
49	—	—	—	—	—	—
50	—	—	—	—	—	—

Marienthurm in *Berlin.*

Colberg.	Ziethen.	Glienicke.	Rauenberg.	Ruhlsdorf.	
° ′ ″			° ′ ″		
—	46° 33′ 56″,96	56° 40′ 7″,87	—	86° 5′ 42″,50	1
—	57,45	8,70	—	43,79	2
—	56,41	8,46	—	44,02	3
—	56,00	6,14	—	41,95	4
—	312 48 42,37	322 54 50,25	—	—	5
—	42,57	51,50	—	—	6
—	41,90	50,82	—	352 20 28,24	7
—	42,83	50,79	—	28,10	8
—	40,60	49,97	—	—	9
—	42,27	51,88	—	—	10
—	39,15	48,54	—	24,66	11
—	41,23	50,40	—	26,67	12
—	—	50,49	—	—	13
—	—	53,05	—	—	14
—	—	51,55	—	—	15
—	—	50,85	—	—	16
—	42,13	49,98	—	28,21	17
—	41,26	51,33	—	25,94	18
—	40,71	50,26	—	25,62	19
—	41,22	51,18	—	27,78	20
—	40,45	50,71	—	28,54	21
—	41,43	49,56	—	27,23	22
—	40,58	47,74	—	24,77	23
—	41,64	49,15	—	26,58	24
—	—	—	0 0 0,00	13 55 43,02	25
—	—	—	0,00	43,98	26
—	0 0 0,00	—	25 36 5,00	—	27
—	0,00	—	4,65	—	28
—	0,00	—	—	39 31 45,86	29
—	0,00	—	—	47,98	30
—	—	—	72 9 57,31	—	31
—	—	—	58,51	—	32
—	—	0 0 0,00	15 29 55,61	—	33
—	—	0,00	55,01	—	34
276 45 46,87	—	322 54 51,73	338 24 47,06	—	35
45,35	—	52,53	46,33	—	36
0 0 0,00	36 2 52,67	—	—	—	37
0,00	54,90	—	—	—	38
—	—	—	72 9 64,78	—	39
—	—	—	63,77	—	40
10 30 63,79	—	—	—	—	41
65,95	—	—	—	—	42
276 45 48,68	—	—	—	—	43
48,51	—	—	—	—	44
—	—	—	0 0 0,00	13 55 41,80	45
—	—	—	0,00	41,54	46
—	—	—	338 24 44,76	—	47
—	—	—	47,23	—	48
—	0,00	—	25 36 4,55	—	49
—	0,00	—	4,66	—	50

		Eichberg.	Eichstädt.	Prenden.	Krugberg.	Müggelsberg.
		° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	
51	1846 August 29	0 0 0,00	—	—	—	—
52	—	0,00	—	—	—	—
53	—	—	—	—	—	—
54	—	—	—	—	—	—
55	September 1	—	0 0 0,00	67 14 25,69	—	—
56	—	—	0,00	23,91	—	—
57	—	0,00	89 2 16,62	156 16 42,97	—	—
58	—	0,00	17,17	42,26	—	—
59	—	—	0 0 0,00	—	—	—
60	—	—	0,00	—	—	—
61	September 4	0,00	—	—	—	—
62	—	0,00	—	—	—	—
63	—	0,00	—	—	—	—
64	—	0,00	—	—	—	—
65	September 6	0,00	—	—	219 10 39,70	—
66	—	0,00	—	—	36,34	—
67	—	—	—	—	0 0 0,00	—
68	—	—	—	—	0,00	—
69	—	0,00	—	—	219 10 37,12	—
70	—	0,00	—	—	36,43	—
71	—	0,00	—	—	39,72	—
72	—	0,00	—	—	39,71	—
73	—	—	—	—	0 0 0,00	—
74	—	—	—	—	0,00	—
75	September 10	0,00	—	—	219 10 41,24	—
76	—	0,00	—	—	38,77	—
77	—	0,00	89 2 21,58	43,74	37,72	—
78	—	0,00	17,82	38,93	32,15	—
79	—	0,00	17,46	43,49	37,09	—
80	—	0,00	17,22	42,38	32,51	—
81	—	0,00	16,12	40,99	—	—
82	—	0,00	16,17	—	34,94	—
83	September 12	0,00	17,22	—	35,96	—
84	—	0,00	16,35	—	35,86	—
85	—	—	0 0 0,00	—	130 8 16,56	—
86	—	—	0,00	—	17,97	—
87	—	—	0,00	67 14 25,04	—	—
88	—	—	0,00	24,05	—	—
89	—	0,00	89 2 19,58	156 16 44,87	—	—
90	—	0,00	21,05	43,92	—	—
91	—	0,00	20,07	42,75	219 10 36,51	—
92	—	0,00	18,92	40,14	35,21	—
93	—	0,00	14,70	42,01	33,83	—
94	—	0,00	—	42,18	32,28	—

Beobachter: *Baeyer*

Art der

Auf dem Rauenberge Tafel,

Colberg.	Ziethen.	Glienicke.	Rauenberg.	Ruhlsdorf.	
276° 45′ 48,″98	—	322° 54′ 52,″76	338° 24′ 46,″78	352° 20′ 29,″71	51
51,43	—	54,50	48,29	—	52
0 0 0,00	36 2 52,58	—	—	—	53
0,00	51,99	—	—	—	54
—	—	233 52 30,71	—	—	55
—	—	31,30	—	—	56
—	—	—	—	—	57
—	—	—	—	—	58
—	—	—	249 22 27,46	—	59
—	—	—	27,34	—	60
—	—	322 54 48,84	338 24 43,88	—	61
—	—	47,88	43,55	—	62
—	—	47,31	43,63	—	63
—	—	48,41	44,84	—	64
—	—	—	—	—	65
—	—	—	—	—	66
—	—	103 44 14,69	—	—	67
—	—	13,39	—	—	68
—	—	—	—	—	69
—	—	—	—	—	70
—	—	—	—	—	71
—	—	—	—	—	72
—	—	14,09	—	—	73
—	—	12,64	—	—	74
—	—	—	—	—	75
—	—	—	—	—	76
—	—	—	—	—	77
—	—	—	—	—	78
—	—	—	—	—	79
—	—	—	—	—	80
—	—	—	—	—	81
—	—	—	—	—	82
—	—	—	—	—	83
—	—	—	—	—	84
—	—	—	—	—	85
—	—	—	—	—	86
—	—	233 52 27,99	—	—	87
—	—	25,39	—	—	88
—	—	—	—	—	89
—	—	—	—	—	90
—	—	—	—	—	91
—	—	—	—	—	92
—	—	—	—	—	93
—	—	—	—	—	94

und *Rodowicz.*

Signalisirung:

auf den übrigen Punkten Heliotrop.

Resultat.

Eichberg . . .	0°	0′	0,″000
Eichstädt . . .	89	2	18,862 + (50)
Prenden . . .	156	16	43,442 + (51)
Krugberg . . .	219	10	36,647 + (52)
Müggelsberg .	266	14	43,702 + (53)
Colberg	276	45	47,561 + (54)
Ziethen . . .	312	48	40,977 + (55)
Glienicke . . .	322	54	50,263 + (56)
Rauenberg . .	338	24	45,396 + (57)
Ruhlsdorf . . .	352	20	27,081 + (58)

Gleichungen zur Bestimmung der

(50) = + 0,08794 [50] + 0,04176 [51] + 0,02975 [52] + 0,00842 [53]
(51) = + 0,04176 [50] + 0,10682 [51] + 0,02721 [52] + 0,00771 [53]
(52) = + 0,02975 [50] + 0,02721 [51] + 0,07997 [52] + 0,00696 [53]
(53) = + 0,00842 [50] + 0,00771 [51] + 0,00696 [52] + 0,07103 [53]
(54) = + 0,00746 [50] + 0,00662 [51] + 0,00593 [52] + 0,02823 [53]
(55) = + 0,00857 [50] + 0,00779 [51] + 0,00701 [52] + 0,03392 [53]
(56) = + 0,01351 [50] + 0,01340 [51] + 0,01230 [52] + 0,02811 [53]
(57) = + 0,01311 [50] + 0,00955 [51] + 0,00812 [52] + 0,02802 [53]
(58) = + 0,00886 [50] + 0,00800 [51] + 0,00719 [52] + 0,03410 [53]

unbekannten Gröfsen von (50) *bis* (58).

+ 0,00746 [54] + 0,00857 [55] + 0,01351 [56] + 0,01311 [57] + 0,00886 [58]
+ 0,00662 [54] + 0,00779 [55] + 0,01340 [56] + 0,00955 [57] + 0,00800 [58]
+ 0,00593 [54] + 0,00701 [55] + 0,01230 [56] + 0,00812 [57] + 0,00719 [58]
+ 0,02923 [54] + 0,03392 [55] + 0,02811 [56] + 0,02802 [57] + 0,03410 [58]
+ 0,16367 [54] + 0,03535 [55] + 0,02338 [56] + 0,02887 [57] + 0,02635 [58]
+ 0,03535 [54] + 0,07627 [55] + 0,02815 [56] + 0,02982 [57] + 0,03811 [58]
+ 0,02338 [54] + 0,02815 [55] + 0,05250 [56] + 0,02608 [57] + 0,02869 [58]
+ 0,02887 [54] + 0,02982 [55] + 0,02608 [56] + 0,08914 [57] + 0,03184 [58]
+ 0,02635 [54] + 0,03811 [55] + 0,02868 [56] + 0,03184 [57] + 0,08916 [58]

---

§. 67. Beobachtungen auf

		Eichstädt.	Berlin.	Rauenberg.	Ruhlsdorf.	Marienfelde.	Buckow.
		° ′ ″					° ′ ″
1	1845 Juli 24	—	0° 0′ 0,00″	7° 23′ 27,05″	13° 8′ 57,80″	16° 49′ 41,45″	—
2	—	—	0,00	28,15	59,40	43,15	—
3	—	—	0,00	28,30	58,15	39,70	—
4	—	—	0,00	28,35	59,40	41,30	—
5	—	—	0,00	29,10	58,80	41,60	—
6	—	—	0,00	29,90	62,10	44,60	—
7	—	—	0,00	27,78	56,98	—	—
8	Juli 25	—	—	0 0 0,00	—	9 26 13,30	12 32 61,05
9	—	—	—	0,00	—	10,45	52,90
10	—	—	—	—	0 0 0,00	3 40 39,10	—
11	—	—	—	—	0,00	41,25	—
12	—	—	0,00	—	13 8 58,45	16 49 43,30	19 56 25,20
13	—	—	0,00	—	57,05	40,00	23,20
14	—	—	0,00	—	59,20	40,35	—
15	—	—	0,00	—	59,35	40,55	—
16	—	0 0 0,00	—	—	—	—	—
17	—	0,00	—	—	—	—	—
18	—	0,00	43 47 52,35	—	—	—	—
19	—	0,00	53,65	—	—	—	—
20	—	—	—	0 0 0,00	—	9 26 10,15	12 32 53,25
21	—	—	—	0,00	—	10,90	57,90
22	—	—	—	—	—	—	—
23	Juli 27	—	0 0 0,00	7 23 30,83	—	16 49 41,20	—
24	—	—	0,00	—	—	—	—
25	—	—	0,00	—	—	—	—
26	—	—	0,00	27,80	—	—	—
27	—	—	0,00	28,90	—	—	—
28	—	0,00	43 47 53.55	—	—	—	—
29	—	0,00	53.55	—	—	—	—
30	—	—	0 0 0,00	—	—	—	—
31	—	—	0,00	—	—	—	—
32	Juli 28	—	—	0 0 0,00	5 45 31,25	9 26 12,35	59,70
33	—	—	—	0,00	28,10	11,60	55.80
34	—	—	—	—	—	—	—
35	—	—	—	—	—	—	—
36	—	0,00	43 47 53,20	—	—	—	—
37	—	0,00	54,35	—	—	—	—
38	—	0,00	—	—	—	—	—
39	—	0,00	—	—	—	—	—
40	—	—	—	—	—	—	—
41	—	—	—	—	—	—	—
42	—	—	—	—	—	0 0 0,00	3 6 43,35
43	—	—	—	—	—	0,00	42,40
44	—	—	—	—	—	0,00	42,85
45	—	—	—	—	—	0,00	41,30
46	Juli 29	0,00	—	—	—	—	—
47	—	0,00	—	—	—	—	—
48	—	—	—	—	0 0 0,00	—	—
49	—	—	—	—	0,00	—	—
50	—	—	—	0 0 0,00	—	—	—

dem *Eichberge* (Signal).

Müggelsberg.	Ziethen.	Colberg.	Glienicke.	Golmberg.	Hagelsberg.	Götzerberg.	
° ′ ″		° ′ ″		° ′ ″		° ′ ″	
—	31° 37′ 33″,05	—	64° 23′ 14″,55	—	—	—	1
—	34,45	—	17,00	—	—	—	2
—	36,05	—	17,25	—	—	—	3
—	35,80	—	19,20	—	—	—	4
—	34,05	—	14,70	—	—	—	5
—	39,55	—	19,95	—	—	—	6
—	35,60	—	15,00	—	—	—	7
—	—	—	—	—	—	—	8
—	—	—	—	—	—	—	9
—	—	—	—	—	—	—	10
—	—	—	—	—	—	—	11
—	—	—	18,80	—	—	—	12
—	—	—	12,90	—	—	—	13
30 31 55,50	35,50	—	14,60	—	—	—	14
53,52	—	—	15,25	—	—	—	15
—	—	102 14 54,75	108 11 9,05	156 55 16,80	—	—	16
—	—	55,30	8,00	17,75	—	—	17
74 19 44,80	—	53,75	—	13,20	—	—	18
—	—	52,65	—	10,70	—	—	19
—	—	—	—	—	—	—	20
—	—	—	—	—	—	—	21
0 0 0,00	—	27 55 4,40	—	—	—	—	22
30 31 51,95	—	—	64 23 16,17	113 7 20,60	—	—	23
—	—	—	15,40	18,80	—	—	24
—	—	—	15,80	20,60	—	—	25
—	—	—	15,45	18,15	—	—	26
—	—	—	17,60	23,45	—	—	27
—	—	—	—	156 55 15,20	—	—	28
—	—	—	—	12,75	—	—	29
—	—	—	—	113 7 19,50	—	—	30
—	—	—	—	23,25	—	—	31
23 8 30,50	—	—	56 59 51,45	—	—	—	32
27,35	—	—	47,25	—	—	—	33
—	—	0 0 0,00	5 56 11,30	54 40 14,15	—	197 58 7,90	34
—	—	0,00	11,65	13,25	—	8,85	35
—	75 25 29,60	—	—	156 55 15.05	—	300 13 9,55	36
—	29,45	—	—	16,85	—	7,25	37
—	—	102 14 58,80	—	17,60	—	13,20	38
—	—	59,95	—	15,20	—	7,35	39
—	0 0 0,00	—	—	81 29 43,65	—	—	40
—	0,00	—	—	47,65	—	—	41
—	—	—	—	—	—	—	42
—	—	—	—	—	—	—	43
—	14 47 51,50	—	—	—	—	—	44
—	51,00	—	—	—	—	—	45
—	—	—	—	—	—	6,25	46
—	—	—	—	—	—	9,45	47
—	—	—	—	—	—	243 16 15,75	48
—	—	—	—	—	—	17,70	49
—	—	—	—	—	—	249 1 43,95	50

		Eich-städt.	Berlin.	Rauenberg.	Ruhlsdorf.	Marien-felde.	Buckow.
		° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″
51	1845 Juli 29	—	—	0 0 0,00	—	—	—
52	—	0 0 0,00	43 47 52,15	—	—	—	—
53	—	0,00	48,60	—	—	—	—
54	Juli 30	0,00	53,03	—	—	—	—
55	—	0,00	57,78	—	—	—	—
56	—	—	0 0 0,00	—	—	—	—
57	—	—	0,00	—	—	—	—
58	—	—	0,00	—	—	—	—
59	—	—	0,00	—	—	—	—
60	—	—	—	—	—	0 0 0,00	—
61	—	—	—	—	—	0,00	—
62	Juli 31	—	—	—	—	—	—
63	—	—	—	—	—	—	—
64	—	—	—	—	0 0 0,00	3 40 41,35	6 47 25,00
65	—	—	—	—	0,00	44,25	31,65
66	—	—	0,00	—	—	16 49 38,60	19 56 24,05
67	—	—	0,00	—	—	40,90	25,65
68	—	0,00	43 47 56,45	—	—	—	—
69	—	0,00	55,45	—	—	—	—
70	—	—	—	0,00	—	9 26 15,30	—
71	—	—	—	0,00	—	12,70	—
72	August 1	—	—	—	0,00	—	—
73	—	—	—	—	0,00	—	—
74	—	—	—	—	0,00	—	—
75	—	—	—	—	0,00	—	6 47 26,10
76	—	—	—	—	0,00	—	26,05
77	—	—	—	—	0,00	—	25,75
78	—	—	—	—	0,00	—	26,55
79	—	—	—	0,00	—	—	12 32 58,25
80	—	—	—	0,00	—	—	57,25
81	—	0,00	52,60	—	—	—	—
82	—	0,00	54,55	—	—	—	—
83	—	0,00	55,10	—	—	—	—
84	—	0,00	53,40	—	—	—	—
85	—	0,00	54,35	—	—	—	—
86	—	0,00	54,30	—	—	—	—
87	—	0,00	—	—	—	—	—
88	—	0,00	—	—	—	—	—
89	—	0,00	—	—	—	—	—
90	—	0,00	—	—	—	—	—
91	August 2	—	—	—	0,00	—	—
92	—	—	—	—	0,00	—	—
93	—	—	—	0,00	—	—	—
94	—	—	—	0,00	—	—	—
95	—	—	—	—	—	—	—
96	—	—	—	—	—	—	—
97	August 3	—	0 0 0,00	—	—	—	—
98	—	—	0,00	—	—	—	—
99	—	—	—	—	—	—	0 0 0,00
100	—	—	—	—	—	—	0,00
101	—	—	—	—	—	—	—
102	—	—	—	—	—	—	—
103	—	—	—	—	—	—	—
104	—	—	—	—	—	—	—
105	—	—	0,00	—	—	—	—
106	—	—	0,00	—	—	—	—

Müggelsberg.	Ziethen.	Colberg.	Glienicke.	Golmberg.	Hagelsberg.	Götzerberg.	
° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	
—	—	—	—	—	—	249° 1′ 47,40″	51
—	—	—	—	—	—	—	52
—	—	—	—	—	—	—	53
74 19 46,73	—	102 14 58,93	—	156 55 19,05	—	—	54
47,13	—	56,48	—	17,43	—	300 13 7,23	55
30 31 53.80	—	58 26 59,30	—	—	—	—	56
51.90	—	60,40	—	—	—	—	57
53,20	—	61,35	—	—	—	—	58
52,25	—	62,50	—	—	—	—	59
—	14 47 52,20	—	—	—	—	—	60
—	52,65	—	—	—	—	—	61
—	0 0 0,00	—	—	—	—	224 47 38,15	62
—	0,00	—	—	—	—	37,40	63
17 22 51,95	18 28 34,35	—	51 14 13,05	—	—	—	64
56,90	37,65	—	15,85	—	—	—	65
30 31 52,10	—	58,25	—	—	—	256 25 9,00	66
54,65	—	60,45	—	—	—	9,35	67
74 19 50,15	75 25 33,35	102 14 59,95	—	18,60	—	300 13 9,65	68
50,55	35,50	57,85	—	15,05	—	7,85	69
—	24 14 8,50	—	—	—	—	—	70
—	6,40	—	—	—	—	—	71
—	—	—	20,22	99 58 25,02	—	—	72
—	18 28 36,25	—	—	—	—	—	73
—	36,85	—	—	—	—	—	74
—	35,85	—	—	—	—	—	75
—	35,90	—	—	—	—	—	76
—	37,05	—	14,80	—	—	—	77
—	38,10	—	16,40	—	—	—	78
—	24 14 7,55	—	56 59 49,25	—	—	—	79
—	6,45	—	48,45	—	—	—	80
—	—	—	—	—	—	—	81
—	—	—	—	—	—	—	82
—	—	—	—	—	—	—	83
—	—	—	—	—	—	—	84
—	—	—	—	—	—	—	85
—	—	—	—	—	—	—	86
—	—	—	—	156 55 16,35	—	—	87
—	—	—	—	17,05	—	—	88
—	—	—	—	17,30	—	—	89
—	—	—	—	15,25	—	—	90
—	—	—	51 14 15,15	99 58 21,85	—	—	91
—	—	—	17,55	23,75	—	—	92
—	2,40	—	—	—	—	—	93
—	5,40	—	—	—	—	—	94
—	—	0 0 0,00	5 56 13,30	—	—	—	95
—	—	0,00	12,55	—	—	—	96
30 31 53,25	—	58 26 64,15	64 23 17,75	—	—	—	97
53,70	—	63,55	17,30	—	—	—	98
—	—	38 30 37,45	—	—	—	—	99
—	—	35,50	—	—	—	—	100
—	—	—	—	—	0 0 0,00	53 2 46,75	101
—	—	—	—	—	0,00	44,00	102
—	—	—	—	—	0,00	43,85	103
—	—	—	—	—	0,00	44,50	104
49,15	—	—	—	—	—	—	105
51.95	—	—	—	—	—	—	106

		Eichstädt.	Berlin.	Rauenberg.	Ruhlsdorf.	Marienfelde.	Buckow.
107	1844 Aug. 3	—	° ′ ″ —	0° 0′ 0,00″	—	° ′ ″ —	12° 32′ 53,70″
108	—	—	—	0,00	—	—	55,25
109	Aug. 4	—	—	—	—	0 0 0,00	3 6 39,65
110	—	—	—	—	—	0,00	43,75
111	—	—	0 0 0,00	—	—	—	—
112	—	—	0,00	—	—	—	—
113	—	—	—	—	—	—	—
114	—	—	—	—	—	—	—
115	—	—	—	—	—	—	—
116	—	—	—	—	—	—	—
117	—	—	—	—	—	0 0 0,00	—
118	—	—	—	—	—	0,00	—
119	—	—	—	—	—	—	—
120	—	—	—	—	—	—	—
121	Aug. 5	—	—	—	—	—	—
122	—	—	—	—	—	—	—
123	—	—	—	—	—	—	—
124	—	—	—	—	—	—	—
125	—	—	—	—	—	—	—
126	—	—	—	—	—	—	—
127	—	—	—	—	—	—	—
128	—	—	—	—	—	—	—
129	—	—	—	—	—	—	—
130	—	—	—	—	—	—	—
131	Aug. 8	—	—	—	—	—	—
132	—	—	—	—	—	—	—
133	—	—	—	—	—	—	—
134	—	—	—	—	—	—	—
135	—	—	—	—	—	—	—
136	—	—	—	—	—	—	—
137	—	—	—	—	—	—	—
138	—	—	—	—	—	—	—
139	—	—	—	—	—	—	—
140	—	—	—	—	—	—	—

Beobachter: *Baeyer*

Art der

Von sämmtlichen Punkten wurde mit Heliotropen

Müggelsberg.	Ziethen.	Colberg.	Glienicke.	Golmberg.	Hagelsberg.	Götzerberg.	
° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	
—	—	—	—	—	—	—	107
—	—	—	—	—	—	—	108
—	—	—	—	—	—	—	109
—	—	—	—	—	—	—	110
30 31 56,90	—	—	—	113 7 21,35	—	—	111
—	—	—	—	23,95	—	—	112
—	—	0 0 0.00	—	54 40 21,85	144 55 23,50	—	113
—	—	0.00	—	18,35	19,25	—	114
—	—	0.00	—	22,55	—	—	115
—	—	0,00	—	18,95	—	—	116
—	—	41 37 17,80	—	—	—	—	117
—	—	20,40	—	—	—	—	118
0 0 0,00	1 5 40,90	—	—	—	—	—	119
0,00	41,95	—	—	—	—	—	120
—	—	—	—	0 0 0,00	90 14 56,85	—	121
—	—	—	—	0,00	60,95	—	122
—	—	—	—	0,00	56,95	—	123
—	—	—	—	0,00	58.80	—	124
—	—	—	—	0,00	60,75	—	125
—	—	—	—	0,00	62,75	—	126
0.00	—	—	—	—	172 50 32,25	—	127
0.00	—	—	—	—	34,40	—	128
—	—	—	0 0 0,00	—	138 59 11.90	—	129
—	—	—	0,00	—	9,10	—	130
—	—	—	—	0 0 0,00	90 14 63,50	—	131
—	—	—	—	0,00	62,35	—	132
—	—	—	—	—	0 0 0,00	53 2 48,30	133
—	—	—	—	—	0,00	46.60	134
—	—	—	—	—	0,00	48,05	135
—	—	—	—	—	0,00	47,40	136
—	—	—	—	—	0,00	49,15	137
—	—	—	—	0 0 0,00	90 14 59,15	143 17 47,45	138
—	—	—	—	0,00	61.50	48,95	139
—	—	—	—	0,00	57,45	47,05	140

und *Bertram.*

Signalisirung:

und aus dem Centrum geleuchtet.

Resultat.

Eichstädt	0°	0′	0,″000
Berlin	43	47	54,320 + (59)
Rauenberg . . .	51	11	22,829 + (60)
Ruhlsdorf	56	56	52,839 + (61)
Marienfelde . . .	60	37	35,674 + (62)
Buckow	63	44	19,530 + (63)
Müggelsberg . .	74	19	47,912 + (64)
Ziethen	75	25	29,486 + (65)
Colberg	102	14	56,318 + (66)
Glienicke	108	11	10,115 + (67)
Golmberg	156	55	15,969 + (68)
Hagelsberg . . .	247	9	18,411 + (69)
Götzerberg . . .	300	13	6,661 + (70)

Gleichungen zur Bestimmung der

(59) = 0,07216 [59] + 0,05580 [60] + 0,05556 [61] + 0,05601 [62] + 0,05527 [63] + 0,05432 [64]
(60) = 0,05580 [59] + 0,12666 [60] + 0,07479 [61] + 0,07920 [62] + 0,08119 [63] + 0,06191 [64]
(61) = 0,05556 [59] + 0,07479 [60] + 0,11974 [61] + 0,07727 [62] + 0,07733 [63] + 0,06258 [64]
(62) = 0,05601 [59] + 0,07920 [60] + 0,07727 [61] + 0,11442 [62] + 0,08373 [63] + 0,06393 [64]
(63) = 0,05527 [59] + 0,08119 [60] + 0,07733 [61] + 0,08373 [62] + 0,12832 [63] + 0,06399 [64]
(64) = 0,05432 [59] + 0.06191 [60] + 0,06258 [61] + 0,06393 [62] + 0,06399 [63] + 0,10557 [64]
(65) = 0,05376 [59] + 0,07511 [60] + 0,07451 [61] + 0,07474 [62] + 0,07514 [63] + 0,06167 [64]
(66) = 0,04902 [59] + 0,05554 [60] + 0,05543 [61] + 0,05793 [62] + 0,05887 [63] + 0,05845 [64]
(67) = 0,05432 [59] + 0,07046 [60] + 0,07163 [61] + 0,06989 [62] + 0.07061 [63] + 0,06067 [64]
(68) = 0,04556 [59] + 0,05171 [60] + 0,05208 [61] + 0,05105 [62] + 0,05115 [63] + 0,04976 [64]
(69) = 0,04677 [59] + 0,05576 [60] + 0.05589 [61] + 0,05503 [62] + 0,05540 [63] + 0,05585 [64]
(70) = 0,04500 [59] + 0,05617 [60] + 0,05578 [61] + 0,05446 [62] + 0.05502 [63] + 0,05190 [64]

---

unbekannten Gröfsen von (59) *bis* (70).

+ 0,05376 [65] + 0,04902 [66] + 0,05432 [67] + 0,04556 [68] + 0,04677 [69] + 0,04500 [70]
+ 0,07511 [65] + 0,05554 [66] + 0,07046 [67] + 0,05171 [68] + 0,05576 [69] + 0,05617 [70]
+ 0,07451 [65] + 0,05543 [66] + 0,07163 [67] + 0,05208 [68] + 0,05589 [69] + 0,05578 [70]
+ 0,07474 [65] + 0,05793 [66] + 0.06989 [67] + 0,05105 [68] + 0,05503 [69] + 0,05446 [70]
+ 0,07514 [65] + 0,05887 [66] + 0,07061 [67] + 0,05115 [68] + 0,05540 [69] + 0,05502 [70]
+ 0,06167 [65] + 0.05845 [66] + 0,06067 [67] + 0,04976 [68] + 0,05585 [69] + 0,05190 [70]
+ 0,10663 [65] + 0,05434 [66] + 0,06706 [67] + 0,05117 [68] + 0,05491 [69] + 0,05540 [70]
+ 0,05434 [65] + 0,09598 [66] + 0,05705 [67] + 0,05032 [68] + 0,05387 [69] + 0,05102 [70]
+ 0,06706 [65] + 0,05705 [66] + 0,09831 [67] + 0,05276 [68] + 0,05704 [69] + 0,05329 [70]
+ 0,05117 [65] + 0.05032 [66] + 0,05276 [67] + 0,07534 [68] + 0,06095 [69] + 0,05092 [70]
+ 0,05491 [65] + 0,05387 [66] + 0,05704 [67] + 0,06095 [68] + 0,13664 [69] + 0,07199 [70]
+ 0,05540 [65] + 0,05102 [66] + 0,05329 [67] + 0,05092 [68] + 0,07199 [69] + 0,10329 [70]

§. 68. Beobachtungen auf dem *Colberge* (Signal).

		Golmberg.	Glienicke.	Eichberg.	Berlin.	Müggelsberg.	Krugberg.
		° ′ ″		° ′ ″			
1	1845 Juli 7	—	0° 0′ 0,00″	—	41° 59′ 32,25″	50° 17′ 9,95″	108° 24′ 27,95″
2	—	—	0,00	—	32,40	6,20	26,85
3	—	—	—	—	0 0 0,00	8 17 35,20	66 24 61,50
4	—	—	—	—	0,00	32,50	—
5	—	—	0,00	—	41 59 32,20	—	—
6	—	—	0,00	—	31,45	—	—
7	Juli 8	—	0,00	—	—	50 17 7,70	—
8	—	—	0,00	—	—	8,95	—
9	—	—	0,00	—	—	5,90	—
10	—	—	0,00	—	—	6,40	—
11	—	0 0 0,00	43 38 32,00	—	—	—	152 3 2,10
12	—	—	0 0 0,00	—	—	—	108 24 29,25
13	Juli 10	0,00	43 38 31,10	—	—	93 55 39,55	—
14	—	0,00	31,05	—	—	37,95	—
15	—	0,00	32.40	47 19 18,00	—	42,55	—
16	—	0.00	28,05	—	—	38,70	—
17	—	0,00	—	14,60	85 38 2,45	—	—
18	—	0.00	—	15,80	5,55	—	—
19	—	0,00	—	16,00	5.20	—	152 3 3,30
20	—	0,00	—	15,35	3,40	—	—
21	—	0,00	32,20	18,90	—	—	—
22	—	0,00	30,35	16,15	—	—	—
23	—	0,00	25,90	13,18	—	—	—
24	—	0,00	—	14,05	—	—	—
25	—	0,00	—	10.85	—	—	—
26	—	0,00	—	10,75	—	—	—
27	—	0,00	30,60	15,45	—	—	—
28	—	0,00	27,65	—	—	—	—
29	Juli 11	0,00	—	18,85	5,70	39,75	2,35
30	—	0,00	—	17,85	5,15	42,05	2.60
31	—	—	—	0 0 0,00	—	—	104 43 49,75
32	—	—	—	0,00	—	—	47,95
33	—	—	—	—	—	0 0 0,00	58 7 22,70
34	—	—	—	—	0 0 0,00	—	66 24 54,85
35	—	—	—	—	0.00	—	55,45
36	—	—	—	0,00	—	—	104 43 48,30
37	—	—	—	0,00	—	—	47,85
38	—	—	—	—	0,00	—	66 24 59,30
39	—	—	—	—	0,00	—	59,20
40	—	0,00	—	—	—	93 55 40,30	152 3 4,80
41	—	0,00	—	—	—	—	3.60
42	Juli 12	0,00	31,15	—	—	—	—
43	—	0,00	34,05	—	—	—	—
44	—	0,00	—	—	85 38 8,95	—	—
45	—	0,00	—	—	8,85	—	—
46	—	—	—	0,00	38 28 49.90	—	—
47	—	—	—	0,00	51,00	—	—
48	—	—	—	0,00	53.00	46 36 26,15	104 43 52,25
49	—	—	—	0.00	—	23,75	48,05
50	—	—	—	0,00	—	22,70	49,70

		Golmberg.	Glienicke.	Eichberg.	Berlin.	Müggelsberg.	Krugberg.
		° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″
51	1845 Juli 12	—	—	0 0 0,00	—	46 36 18,85	104 43 46,75
52	—	—	0 0 0,00	—	—	50 17 6,80	108 24 33,59
53	Juli 13	0 0 0,00	43 38 35,45	—	—	93 55 38,40	—
54	—	0,00	32,80	—	—	35,85	—
55	—	0,00	30,70	—	—	—	152 3 2,10
56	—	0,00	28,00	—	—	—	— 2,65

Beobachter: *Baeyer* und *Bertram.*

Art der Signalisirung:

Von sämmtlichen Punkten wurde mit Heliotropen geleuchtet.
Der Hel. in Berlin stand 0,ᵀ0738 nordöstl. v. Centr. Red. a. d. Centr. = − 0,″706

Resultat mit Einschlufs der Reduction.

Golmberg . . .	0°	0′	0″,000
Glienicke	43	38	31,293 + (71)
Eichberg	47	19	15,202 + (72)
Berlin	85	38	4,117 + (73)
Müggelsberg . .	93	55	38,606 + (74)
Krugberg . . .	152	3	2,510 + (75)

Gleichungen zur Bestimmung der unbekannten Gröfsen von (71) *bis* (75).

(71) = + 0,08983 [71] + 0,03325 [72] + 0,03737 [73] + 0,04768 [74] + 0,04056 [75]
(72) = + 0,03325 [71] + 0,09675 [72] + 0,04634 [73] + 0,04084 [74] + 0,04826 [75]
(73) = + 0,03737 [71] + 0,04634 [72] + 0,11630 [73] + 0,04646 [74] + 0,05414 [75]
(74) = + 0,04768 [71] + 0,04084 [72] + 0,04646 [73] + 0,10612 [74] + 0,05163 [75]
(75) = + 0,04056 [71] + 0,04826 [72] + 0,05414 [73] + 0,05163 [74] + 0,10394 [75]

§. 69. Beobachtungen

		Berlin.	Buckow.	Ziethen.	Müggelsberg.	Colberg.
		° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″
1	1845 Juli 15	0° 0′ 0,00	—	—	—	91° 51′ 27,45
2	—	0,00	—	—	—	29,15
3	—	—	—	—	0 0 0,00	50 26 16,85
4	—	—	—	—	0,00	17,30
5	—	0,00	—	13 23 23,90	—	91 51 25,50
6	—	0,00	—	25,30	—	25,40
7	—	0,00	—	23,90	—	22,90
8	—	0,00	—	23,95	41 25 11,35	24,45
9	—	0,00	—	22,35	12,15	24,70
10	—	0,00	—	22,40	13,65	—
11	Juli 16	—	—	0 0 0,00	28 1 50,40	78 28 4,90
12	—	—	—	0,00	50,90	6,50
13	Juli 18	—	—	—	0 0 0,00	50 26 14,50
14	—	—	—	—	0,00	13,30
15	—	—	0 0 0,00	5 18 15,20	—	—
16	—	—	0,00	17,62	—	—
17	—	0,00	8 5 8,45	13 23 23,00	41 25 11,85	91 51 26,30
18	—	0,00	7,75	21,95	11,25	21,95
19	—	0,00	7,20	24,00	10,60	22.75
20	Juli 19	—	0 0 0,00	5 18 14,75	—	—
21	—	—	0,00	12.65	—	—
22	—	0,00	8 5 6,75	13 23 23,30	12,35	—
23	—	—	—	0 0 0.00	—	—
24	—	—	—	0,00	—	—
25	—	—	—	0,00	—	—
26	—	—	—	—	—	—
27	—	—	—	—	—	—
28	—	—	—	—	—	—
29	—	—	—	—	—	—
30	—	—	—	—	—	—
31	—	—	—	—	—	—
32	—	—	—	—	—	—
33	—	—	—	—	—	—
34	—	—	—	—	—	—
35	Juli 21	0,00	7,55	13 23 26,30	13,30	29,20
36	—	0,00	7,80	25,05	14,10	29,20
37	—	0,00	7,30	23,45	13,00	29,00
38	—	0,00	5,25	20,60	10,40	27,50
39	—	0,00	7,05	23,55	12,80	27,25
40	—	0,00	5.95	22,40	13,35	26,35
41	—	0,00	9.25	25,60	14,50	26,00
42	—	0,00	8.40	26,20	14,35	—
43	—	—	0 0 0,00	—	—	—
44	—	—	0,00	—	—	—
45	Juli 22	—	0,00	5 18 14,95	33 20 4,15	84 46 14,65
46	—	—	0,00	14,90	5,45	15,15
47	—	—	0,00	15,05	2,20	—
48	—	—	0.00	14,00	3,35	—
49	—	—	—	—	0 0 0,00	—
50	—	—	—	—	0,00	—

in *Glienicke* (stein. Pfeiler).

Golmberg.	Eichberg.	Ruhlsdorf.	Marienfelde.	Rauenberg.	
° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	
—	281 28 29,05	—	—	—	1
180 18 14,25	26,75	—	—	—	2
138 52 55,35	—	—	—	—	3
60,15	—	—	—	—	4
180 18 13,25	24,25	—	—	—	5
13,15	25,15	—	—	—	6
—	21,15	—	—	—	7
—	22,00	—	—	—	8
12,80	20,50	—	—	—	9
13,45	20,20	—	—	—	10
166 54 51,05	268 5 6,05	305 38 37,80	—	240 30 47,85	11
49,70	4,15	37,30	—	—	12
—	240 3 14,70	277 36 47,70	—	312 28 56,45	13
—	17,45	50,45	—	60,30	14
—	273 23 19,20	310 56 52,30	—	—	15
—	19,47	54,27	—	—	16
180 18 14,45	281 28 23,95	319 2 0,60	—	353 54 10,85	17
14,40	25,40	0,90	—	—	18
14,20	22,75	1,20	—	—	19
—	273 23 16,45	—	—	—	20
—	14,70	—	—	—	21
14,60	281 28 24,65	1,30	—	9,80	22
—	—	305 38 40,40	—	—	23
—	—	38,65	—	—	24
166 54 51,30	268 5 4,20	—	—	—	25
0 0 0,00	101 10 13,20	138 43 46,30	—	—	26
0,00	11,55	—	—	—	27
0,00	12,70	—	—	—	28
0,00	12,75	—	—	—	29
0,00	11,40	—	—	—	30
0,00	10,85	—	—	—	31
0,00	10,05	—	—	—	32
0,00	7,40	—	—	—	33
0,00	8,15	—	—	—	34
180 18 15,90	—	319 2 1,55	—	12,85	35
15,90	—	2,00	—	13,15	36
13,90	—	0,15	—	10,10	37
—	—	0,25	—	10,30	38
—	281 28 27,20	—0,90	—	10,95	39
—	24,00	—2,65	—	9,95	40
—	24,15	—0,65	—	10,60	41
—	22,90	—2,75	—	9,80	42
—	—	310 56 49,85	—	—	43
—	—	50,70	—	—	44
—	273 23 15,35	50,55	—	345 49 3,40	45
—	17,20	49,75	—	3,75	46
—	18,50	53,50	—	4,10	47
—	18,50	53,70	—	4,05	48
—	—	277 36 50,60	312 16 7,00	312 28 58,20	49
—	—	50,90	6,25	59,35	50

		Berlin.	Buckow.	Ziethen.	Müggelsberg.	Colberg.
		° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″
51	1845 Juli 22	—	0 0 0,00	—	—	84 46 20,05
52	—	—	0,00	—	—	20,85
53	—	—	0,00	—	—	—
54	—	—	0,00	—	—	—
55	—	—	0,00	—	—	—
56	—	0 0 0,00	8 5 6,30	—	—	—
57	—	—	0 0 0,00	—	—	—
58	—	—	0,00	—	—	—
59	—	—	0,00	—	—	—
60	—	—	0,00	—	—	—
61	—	—	0,00	—	—	—
62	—	—	0,00	—	—	—
63	—	—	0,00	—	—	—
64	—	—	0,00	—	—	—
65	—	—	—	—	—	—
66	—	—	—	—	—	—
67	—	—	—	0 0 0.00	—	—
68	—	—	—	0,00	—	—
69	—	—	—	—	0 0 0,00	—
70	—	—	—	—	0,00	—
71	—	—	—	—	—	—
72	—	—	—	—	—	—
73	—	0,00	—	—	41 25 12,70	—

Beobachter: *Baeyer*

Art der Signalisirung:

Von sämmtlichen Punkten wurde mit Heliotropen geleuchtet.
Der Hel. in Berlin stand im Centrum des Thurmes.
Der Hel. in Buckow stand $0{,}^{T}0218$ östl. v. Centr. Red. a. d. Centr. $= -0{,}''502$
Der Hel. in Marienfelde ... $0{,}^{T}0151$ westl. v. Centr. Red. a. d. Centr. $= +0{,}''360$

Gleichungen zur Bestimmung der

$(76) = +0{,}09209\,[76] + 0{,}05257\,[77] + 0{,}05157\,[78] + 0{,}04956\,[79] + 0{,}04847\,[80]$
$(77) = +0{,}05257\,[76] + 0{,}08447\,[77] + 0{,}04993\,[78] + 0{,}04888\,[79] + 0{,}04969\,[80]$
$(78) = +0{,}05157\,[76] + 0{,}04993\,[77] + 0{,}08746\,[78] + 0{,}04978\,[79] + 0{,}04946\,[80]$
$(79) = +0{,}04956\,[76] + 0{,}04888\,[77] + 0{,}04978\,[78] + 0{,}08857\,[79] + 0{,}04974\,[80]$
$(80) = +0{,}04847\,[76] + 0{,}04969\,[77] + 0{,}04946\,[78] + 0{,}04974\,[79] + 0{,}10069\,[80]$
$(81) = +0{,}05106\,[76] + 0{,}05080\,[77] + 0{,}04911\,[78] + 0{,}04900\,[79] + 0{,}05551\,[80]$
$(82) = +0{,}05663\,[76] + 0{,}05319\,[77] + 0{,}05283\,[78] + 0{,}05074\,[79] + 0{,}05002\,[80]$
$(83) = +0{,}07086\,[76] + 0{,}05442\,[77] + 0{,}05593\,[78] + 0{,}05105\,[79] + 0{,}04906\,[80]$
$(84) = +0{,}05588\,[76] + 0{,}05101\,[77] + 0{,}05284\,[78] + 0{,}05040\,[79] + 0{,}04834\,[80]$

Golmberg.	Eichberg.	Ruhlsdorf.	Marienfelde.	Rauenberg.	
° ′ ″	° ′ ″				
—	—	310° 56′ 54″,75	345° 36′ 9″,35	345° 49′ 2″,35	51
—	—	56,00	9,80	4,65	52
—	—	—	9,55	—	53
—	—	—	10,45	—	54
—	—	—	10,70	—	55
—	281 28 26,55	—	—	353 54 9,25	56
—	273 23 20,25	—	10,50	345 49 1,85	57
—	—	—	9,65	—	58
—	—	—	11,00	—	59
—	—	—	10,95	—	60
—	—	—	9,85	—	61
—	—	—	10,50	—	62
—	—	—	14,40	—	63
—	—	—	9,95	—	64
—	—	—	0 0 0,00	0 12 54,55	65
—	—	—	0,00	52,95	66
—	—	—	340 17 53,15	—	67
—	—	—	53,30	—	68
—	—	—	312 16 4,15	—	69
—	—	—	7,60	—	70
—	—	0 0 0,00	34 39 17,10	—	71
—	—	0,00	14,85	—	72
—	—	—	—	—	73

und *Bertram.*

Resultat mit Einschlufs der Reductionen.

Berlin	0°	0′	0″,000	
Buckow	8	5	6,824	+ (76)
Ziethen	13	23	23,347	+ (77)
Müggelsberg . . .	41	25	12,300	+ (78)
Colberg	91	51	26,307	+ (79)
Golmberg	180	18	13,550	+ (80)
Eichberg	281	28	25,059	+ (81)
Ruhlsdorf	319	2	0,250	+ (82)
Marienfelde	353	41	17,724	+ (83)
Rauenberg	353	54	10,458	+ (84)

unbekannten Gröfsen von (76) *bis* (84).

+ 0,05106 [81]	+ 0,05663 [82]	+ 0,07086 [83]	+ 0,05588 [84]
+ 0,05080 [81]	+ 0,05319 [82]	+ 0,05142 [83]	+ 0,05101 [84]
+ 0,04911 [81]	+ 0,05283 [82]	+ 0,05593 [83]	+ 0,05284 [84]
+ 0,04900 [81]	+ 0,05074 [82]	+ 0,05105 [83]	+ 0,05040 [84]
+ 0,05551 [81]	+ 0,05002 [82]	+ 0,04906 [83]	+ 0,04834 [84]
+ 0,08012 [81]	+ 0,05130 [82]	+ 0,05124 [83]	+ 0,05038 [84]
+ 0,05130 [81]	+ 0,09007 [82]	+ 0,06045 [83]	+ 0,05586 [84]
+ 0,05124 [81]	+ 0,06045 [82]	+ 0,14166 [83]	+ 0,06215 [84]
+ 0,05038 [81]	+ 0,05586 [82]	+ 0,06215 [83]	+ 0,09943 [84]

§. 70. Beobachtungen auf dem

		Berlin.	Krugberg.	Colberg.	Glienicke.
1	1846 Septbr. 20	0° 0′ 0,00″	° ′ — ″	198° 48′ 41,72″	278° 5′ 17,51″
2	—	0,00	—	40,40	18,61
3	September 21	0,00	—	—	—
4	—	0,00	—	—	—
5	—	0,00	—	—	—
6	—	0,00	—	—	—
7	—	0,00	—	—	—
8	—	0,00	—	—	—
9	—	0,00	—	—	—
10	—	0,00	—	—	—
11	—	0,00	—	—	—
12	—	0,00	—	—	—
13	—	0,00	—	—	—
14	—	0,00	—	—	—
15	—	0,00	—	—	—
16	—	0,00	—	—	—
17	—	0,00	—	—	—
18	—	0,00	—	—	—
19	September 22	0,00	110 41 20,57	42,75	—
20	—	0,00	21,42	40,34	—
21	—	0,00	25,08	43,89	—
22	—	0,00	25,37	40,36	—
23	—	0,00	—	—	21,77
24	—	0,00	—	—	19,83
25	—	—	—	0 0 0,00	—
26	—	—	—	0,00	—
27	—	—	—	0,00	—
28	—	—	—	0,00	—
29	September 23	0,00	—	—	20,03
30	—	0,00	—	—	15,94
31	—	0,00	—	—	17,66
32	—	0,00	—	—	19,21
33	—	—	—	0,00	—
34	—	—	—	0,00	—
35	—	0,00	21,44	198 48 37,49	15,75
36	—	0,00	23,04	39,74	17,90
37	—	—	—	—	0 0 0,00
38	—	—	—	—	0,00
39	September 25	—	—	—	0,00
40	—	—	—	—	0,00
41	—	—	—	—	0,00
42	—	—	—	—	0,00
43	—	—	—	—	—
44	—	—	—	—	—
45	—	—	—	—	—
46	—	—	—	—	—
47	—	0,00	—	—	278 5 18,16
48	—	0,00	—	—	20,68
49	—	0,00	—	—	20,28
50	—	0,00	—	—	18,63

Müggelsberge (hölzerner Pfeiler).

Ziethen.			Eichberg.			Ruhlsdorf.			Buckow.			Rauenberg.			
°	′	″	°	′	″	°	′	″	°	′	″	°	′	″	
		—			—			—			—			—	1
		—			—			—			—			—	2
		—			—			—			—	334	38	61,41	3
		—			—			—			—			60,50	4
		—			—			—			—			62,48	5
		—			—			—			—			61,26	6
		—			—			—			—			61,19	7
		—			—			—			—			59,73	8
		—			—			—			—			61,64	9
		—			—			—			—			63,05	10
		—			—			—			—			60,91	11
		—			—			—			—			60,74	12
302	30	25,24			—			—	324	28	60,57			62,32	13
		25,64			—			—			61,13			60,62	14
		—	304	17	11,19			—			—			—	15
		—			10,48			—			—			—	16
		—			11,94			—			—			—	17
		—			11,17			—			—			—	18
		—			—			—			60,97			61,72	19
		—			—			—			58,26			60,51	20
		—			—			—			63,05			60,90	21
		—			—			—			59,71			61,06	22
		—			—			—			—			—	23
		—			—			—			—			—	24
103	41	45,33			—			—			—	135	50	17,57	25
		44,73			—			—			—			17,62	26
		—			—			—			—			19,65	27
		—			—			—			—			20,89	28
		—			—	311	48	2,13			—			—	29
		—			—			— 0,09			—			—	30
		—			—			—			—			—	31
		—			—			—			—			—	32
		46,94			—			—			—			21,00	33
		47,74			—			—			—			20,74	34
302	30	25,58			4,93			—			61,06	334	38	59,79	35
		28,09			8,34			—			62,06			60,74	36
		—	26	11	51,99	33	42	44,06			—	56	33	42,89	37
		—			51,42			42,28			—			43,42	38
24	25	7,92			52,10			41,78	46	23	43,52			—	39
		6,87			50,91			42,71			42,84			—	40
		11,21			—			—			—			—	41
		10,14			—			—			—			—	42
		—			—	0	0	0,00	12	41	— 1,66			—	43
		—			—			0,00			— 1,77			—	44
		0,00			—			—	21	58	34,78			—	45
		0,00			—			—			36,27			—	46
		—			—			—			—			—	47
		—			—			—			—			—	48
		—			—			—			—			—	49
		—			—			—			—			—	50

		Berlin.	Krugberg.	Colberg.	Glienicke.
51	1846 Septbr. 25	0° 0′ 0″,00	110° 41′ 24″,18	° ′ ″ —	° ′ ″ —
52	—	0,00	24,48	—	—
53	—	0,00	23,04	—	—
54	—	0,00	24,15	—	—
55	September 26	0,00	24,59	198 48 35,87	278 5 21,59
56	—	0,00	26,15	39,18	20,68
57	—	0,00	27,99	43,34	21,19
58	—	0,00	26,53	42,18	22,49
59	—	—	—	—	—
60	—	—	—	—	—
61	—	—	0 0 0,00	—	—
62	—	—	0,00	—	—
63	September 27	—	—	—	—
64	—	—	—	—	—
65	—	0,00	—	40,40	—
66	—	0,00	—	40,12	—
67	—	—	—	—	—
68	—	—	—	—	—
69	—	—	—	—	—
70	—	—	—	—	—
71	—	0,00	—	39,00	—
72	—	0,00	—	38,99	—
73	—	—	—	—	—
74	—	—	—	—	—
75	—	—	—	—	—
76	—	—	—	—	—
77	—	—	0,00	—	167 23 55,02
78	—	—	0,00	—	54,22
79	September 28	0,00	110 41 24,77	40,65	278 5 19,61
80	—	0,00	24,45	40,69	21,56
81	—	—	—	—	0 0 0,00
82	—	—	—	—	0,00
83	—	—	—	—	0,00
84	—	—	—	—	0,00
85	September 29	—	0 0 0,00	88 7 14,26	—
86	—	—	0,00	14,61	—
87	October 1	0,00	110 41 18,88	—	—
88	—	0,00	21,22	—	—
89	—	0,00	—	—	—
90	—	0,00	—	—	—
91	—	0,00	—	—	—
92	—	0,00	—	—	—
93	—	0,00	—	—	—
94	—	0,00	—	—	—

Beobachter: *Baeyer*

Art der

Von sämmtlichen Punkten wurde mit Heliotropen geleuchtet.

Ziethen.	Eichberg.	Ruhlsdorf.	Buckow.	Rauenberg.	
° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	
—	—	—	—	—	51
—	—	—	—	—	52
—	—	—	—	—	53
—	—	—	—	—	54
—	—	311 48 3,36	—	—	55
—	—	2,83	—	—	56
—	—	7,47	—	—	57
—	—	4,45	—	—	58
—	—	0 0 0,00	12 41 1,09	22 50 57,28	59
—	—	0,00	— 0,77	60,29	60
—	—	202 6 36,03	213 47 35,38	223 57 35,99	61
—	—	37,14	36,59	33,17	62
—	—	0 0 0,00	12 41 0,24	22 50 57,84	63
—	—	0,00	— 0,77	57,93	64
—	304 17 12,09	—	—	—	65
—	8,80	—	—	—	66
0 0 0,00	—	—	—	32 8 31,59	67
0,00	—	—	—	31,58	68
0,00	—	—	—	37,74	69
0,00	—	—	—	35,73	70
—	5,76	—	—	—	71
—	5,71	—	—	—	72
0,00	—	—	—	35,99	73
0,00	—	—	—	33,84	74
0,00	—	—	—	35,51	75
0,00	—	—	—	34,46	76
—	193 35 43,79	—	—	—	77
—	45,37	—	—	—	78
—	304 17 10,44	—	—	—	79
—	9,78	—	—	—	80
—	—	—	46 23 43,24	56 33 45,06	81
—	—	—	42,08	43,30	82
—	—	—	48,75	—	83
—	—	—	46,65	—	84
191 49 0,21	193 35 43,97	—	213 47 38,29	223 57 35,84	85
0,50	43,25	—	35,85	37,08	86
—	304 17 5,93	—	—	—	87
—	5,88	—	—	—	88
—	—	311 48 0,38	—	—	89
—	—	—0,13	—	—	90
—	—	—1,23	—	—	91
—	—	0,53	—	—	92
302 30 24,36	—	—	—	—	93
23,30	—	—	—	—	94

und *Rodowicz.*

Signalisirung:

Der Hel. in Berlin stand $0{,}^{T}0135$ südwestl. v. Centr. Red. auf das Centr. $= + 0{,}''288$

Resultat mit Einschluſs der Reduction.

Berlin.	0°	0′	0,″288
Krugberg . . .	110	41	24,010 + (85)
Colberg	198	48	40,259 + (86)
Glienicke . . .	278	5	18,592 + (87)
Ziethen	302	30	26,478 + (88)
Eichberg . . .	304	17	9,078 + (89)
Ruhlsdorf . .	311	48	1,816 + (90)
Buckow . . .	324	29	1,678 + (91)
Rauenberg . .	334	39	0,967 + (92)

Gleichungen zur Bestimmung der

(85) = + 0,07322 [85] + 0,02402 [86] + 0,02063 [87] + 0,02170 [88]
(86) = + 0,02402 [85] + 0,07126 [86] + 0,02115 [87] + 0,02733 [88]
(87) = + 0,02063 [85] + 0,02115 [86] + 0,06258 [87] + 0,02299 [88]
(88) = + 0,02170 [85] + 0,02733 [86] + 0,02299 [87] + 0,06903 [88]
(89) = + 0,02326 [85] + 0,02368 [86] + 0,02100 [87] + 0,02225 [88]
(90) = + 0,02182 [85] + 0,02105 [86] + 0,02334 [87] + 0,02357 [88]
(91) = + 0,02514 [85] + 0,02540 [86] + 0,02479 [87] + 0,03317 [88]
(92) = + 0,02095 [85] + 0,02525 [86] + 0,01942 [87] + 0,03494 [88]

unbekannten Gröfsen von (85) *bis* (92).

+ 0,02326 [89] + 0,02182 [90] + 0,02514 [91] + 0,02095 [92]
+ 0,02368 [89] + 0,02105 [90] + 0,02540 [91] + 0,02525 [92]
+ 0,02100 [89] + 0,02334 [90] + 0,02479 [91] + 0,01942 [92]
+ 0,02225 [89] + 0,02357 [90] + 0,03317 [91] + 0,03494 [92]
+ 0,08015 [89] + 0,02011 [90] + 0,02245 [91] + 0,01931 [92]
+ 0,02011 [89] + 0,08709 [90] + 0,03239 [91] + 0,02413 [92]
+ 0,02245 [89] + 0,03239 [90] + 0,08139 [91] + 0,03046 [92]
+ 0,01931 [89] + 0,02413 [90] + 0,03046 [91] + 0,05744 [92]

---

§. 71. Beobachtungen in *Ruhlsdorf* (hölzerner Pfeiler).

		Berlin.	Rauenberg.	Marienfelde.	Müggelsberg.	Ziethen.	Glienicke.	Eichberg.
		° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″
1	1846 Aug. 8	0 0 0,00	9 28 57,51	29 3 51,37	—	56 9 33,87	—	—
2	—	0,00	57,58	52,70	—	34,75	—	—
3	—	0,00	57,79	52,96	—	35,30	—	—
4	—	0,00	55,78	52,01	—	35,00	—	—
5	—	0,00	55,81	49,19	—	32,96	—	—
6	—	0,00	56,41	49,49	—	31,42	—	—
7	August 9	0,00	57,79	51,31	—	31,95	—	—
8	—	0,00	56,82	51,96	—	31,38	—	—
9	—	—	0 0 0,00	19 34 56,18	—	46 40 36,21	100 7 22,99	—
10	—	—	0,00	55,69	—	35,75	23,13	—
11	August 10	—	0,00	57,86	—	38,70	26,28	—
12	—	—	0,00	57,04	—	37,18	25,72	—
13	—	0,00	—	—	45 42 16,38	—	109 36 20,55	200 48 30,61
14	—	0,00	—	—	15,67	—	20,34	30,85
15	—	0,00	—	—	20,37	—	25,75	32,71
16	—	0,00	—	—	18,97	—	24.57	31,92
17	—	0,00	—	—	15,87	—	22,08	29,10
18	—	0,00	—	—	16.33	—	22,03	28,65
19	—	0,00	—	—	14,95	—	21,23	29,07
20	—	0,00	—	—	15,70	—	22.93	31,53
21	August 11	0,00	—	—	17,83	—	—	30,83
22	—	0,00	—	—	17,81	—	—	31,11
23	—	—	0,00	—	—	37.78	100 7 23,62	—
24	—	—	0,00	—	—	38,78	26,08	—
25	—	—	0,00	—	—	39,03	28,16	—
26	—	—	0,00	—	—	39,23	27,86	—
27	August 12	0.00	9 28 58,71	29 3 55,18	—	—	—	33,14
28	—	0,00	56.45	53,09	—	—	—	32,11
29	—	0,00	55.99	53,87	—	—	—	29,96
30	—	0,00	56,53	52.40	—	—	—	31.10
31	—	0.00	54.97	52,52	—	56 9 33,11	—	—
32	—	0.00	56,28	52,66	—	34,11	—	—
33	—	0,00	—	—	17,08	—	—	31,75
34	—	0,00	—	—	17,57	—	—	32,90
35	—	0.00	—	—	17,75	—	109 36 21.24	31,82
36	—	0,00	—	—	15,53	—	19,33	31,10
37	—	0,00	—	—	15,14	—	21,52	32,60
38	—	0,00	—	—	14,83	—	20,13	29.81
39	August 13	0,00	57,66	54,82	—	36,24	—	—
40	—	0,00	57,25	53,51	—	33,62	—	—
41	—	—	0 0 0,00	19 34 54,07	36 13 20.71	46 40 36,69	—	—
42	—	—	0,00	52,71	19,75	36,95	—	—
43	—	—	—	—	—	—	0 0 0,00	91 12 8,05
44	—	—	—	—	—	—	0,00	7.80
45	—	—	—	—	—	—	0,00	10,33
46	—	—	—	—	—	—	0,00	11,72
47	August 14	—	0,00	55,60	22,15	39,37	—	—
48	—	—	0,00	55,79	21,44	37,61	—	—
49	—	—	—	—	0 0 0,00	10 27 16,57	63 54 9,12	155 16 14,83
50	—	—	—	—	0,00	14,30	6,31	14,02
51	—	—	—	—	0,00	16,04	3,20	13.37
52	—	—	—	—	0,00	15,68	2,24	14.12

Beobachter: *Baeyer* und *Rodowicz.*

Art der Signalisirung:

Berlin 1, 5, 6, 29, 30 Thurmspitze; sonst Heliotrop.

Rauenberg und Marienfelde Tafel. Auf den übrigen Punkten Hel.

Der Hel. in Berlin stand $0{,}^{T}0106$ südöstl. v. Centr. Red. auf das Centr. = − 0,"219.

Resultat mit Einschlufs der Reduction.

Berlin.	0°	0′	−0,"219
Rauenberg . .	9	28	56,525 + (93)
Marienfelde .	29	3	52,274 + (94)
Müggelsberg .	45	42	17,061 + (95)
Ziethen	56	9	33,717 + (96)
Glienicke . . .	109	36	21,971 + (97)
Eichberg . . .	200	48	31,184 + (98)

Gleichungen zur Bestimmung der unbekannten Gröfsen von (93) *bis* (98).

(93) = + 0,08150 [93] + 0,04454 [94] + 0,02773 [95] + 0,04507 [96] + 0,03326 [97] + 0,02637 [98]
(94) = + 0,04454 [93] + 0,08706 [94] + 0,02690 [95] + 0,04343 [96] + 0,03030 [97] + 0,02544 [98]
(95) = + 0,02773 [93] + 0,02690 [94] + 0,08380 [95] + 0,03128 [96] + 0,03889 [97] + 0,03896 [98]
(96) = + 0,04507 [93] + 0,04343 [94] + 0,03128 [95] + 0,08302 [96] + 0,03665 [97] + 0,02839 [98]
(97) = + 0,03326 [93] + 0,03030 [94] + 0,03889 [95] + 0,03665 [96] + 0,08295 [97] + 0,04095 [98]
(98) = + 0,02637 [93] + 0,02544 [94] + 0,03896 [95] + 0,02839 [96] + 0,04095 [97] + 0,07798 [98]

---

§. 72. Beobachtungen auf dem

		Berlin.	Müggelsberg.	Buckow.	C.	B.
		° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″
1	1846 Juli 4	—	—	0° 0′ 0,00	—	—
2	—	—	—	0,00	—	—
3	—	—	—	0,00	18 34 14,65	22 25 19,33
4	—	—	—	0,00	16,43	20,60
5	—	—	—	0,00	16,84	23,29
6	—	—	—	0,00	17,10	24,34
7	Juli 5	—	—	0,00	16,60	22.15
8	—	—	—	0,00	15,10	21,31
9	—	—	—	0,00	14,96	22,28
10	—	—	—	0,00	13,76	20,87
11	—	0 0 0,00	—	107 33 57,43	126 8 12,95	129 59 17,46
12	—	0,00	—	58,08	13,00	18,73
13	—	0,00	—	54,92	13.20	19,61
14	—	0,00	—	53,66	12,00	19,07
15	Juli 7	—	—	0 0 0,00	18 34 17,33	22 25 23,54
16	—	—	—	0,00	17,58	24,39
17	—	—	—	0.00	15,45	21,81
18	—	—	—	0,00	16,44	21,75
19	Juli 9	0,00	—	107 33 60,14	126 8 14,95	129 59 20,21
20	—	0,00	—	58,90	14,51	19,31
21	—	0,00	—	59,61	15,76	19,85
22	—	0,00	—	59,78	14,97	20,11
23	—	0,00	—	57,43	13,63	19,54
24	—	0,00	—	59,07	14,57	19,87
25	Juli 10	0,00	—	54,74	14,00	19,10
26	—	0,00	—	54,89	13,79	19,49
27	—	0,00	—	—	—	—
28	—	0,00	—	—	—	—
29	—	0,00	—	—	—	—
30	—	0,00	—	—	—	—
31	—	0,00	—	—	—	—
32	—	0,00	—	—	—	—
33	—	0,00	—	—	—	—
34	—	0,00	—	—	—	—
35	—	0,00	—	—	—	—
36	—	0,00	—	—	—	—
37	—	0,00	—	—	—	—
38	—	0,00	—	—	—	—
39	—	0,00	—	—	—	—
40	—	0,00	—	—	—	—
41	—	0,00	—	—	—	—
42	—	0,00	—	—	—	—
43	—	0,00	—	—	—	—
44	—	0,00	—	—	—	—
45	—	0,00	—	—	—	—
46	—	0,00	—	—	—	—
47	Juli 14	0,00	—	—	—	—
48	—	0,00	—	—	—	—
49	—	—	0 0 0,00	—	—	—
50	—	—	0,00	—	—	—

Rauenberge (steinerner Pfeiler).

Ziethen.	Glienicke.	Marienfelde.	Ruhlsdorf.	Eichberg.	
° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	
—	—	51° 36′ 51″,85	—	—	1
—	—	50,74	—	—	2
25 35 2.01	—	49.52	—	—	3
3,90	—	50,49	—	—	4
4.26	—	52,60	—	—	5
4,51	—	52,75	—	—	6
5,57	—	53,31	—	—	7
5.42	—	53,16	—	—	8
6,15	—	53,92	—	—	9
4,45	—	51,56	—	—	10
133 9 0.67	—	159 10 47,90	—	—	11
2,41	—	47,98	—	—	12
3.02	—	48,46	—	—	13
2.32	—	49,11	—	—	14
25 35 5.46	—	51 36 54,49	—	—	15
6,71	—	55,39	—	—	16
4,33	—	50,30	—	—	17
3,41	—	50,18	—	—	18
133 9 2,66	—	159 10 49,44	—	—	19
3,42	—	49,39	—	—	20
1,93	—	47,70	—	—	21
3,49	—	49,46	—	—	22
3,25	—	47,93	—	—	23
3,43	—	49,16	—	—	24
2,62	—	49,85	—	—	25
1,71	—	49,79	—	—	26
— 0,92	—	—	—	—	27
— 0,46	—	—	—	—	28
0,93	—	—	—	—	29
— 0,37	—	—	—	—	30
0,68	—	—	—	—	31
1,92	—	—	—	—	32
4,72	—	—	—	—	33
3,82	—	—	—	—	34
1.14	—	—	203 24 36,68	—	35
2,80	—	—	34,86	—	36
0,98	—	—	38,29	—	37
1,09	—	—	36,60	—	38
1,92	—	—	39,96	—	39
— 0,60	—	—	37,81	—	40
2,30	—	—	37,23	—	41
2,69	—	—	37,04	—	42
—	—	48,61	36,50	—	43
—	—	49,56	37.35	—	44
—	—	47,07	39,07	—	45
—	—	46,77	39,18	—	46
3,17	158 24 16,60	—	—	—	47
3,77	14,90	—	—	—	48
50 40 2,97	75 55 15,54	—	—	126 29 42,89	49
1,39	14,78	—	—	41,77	50

		Berlin.	Müggelsberg.	Buckow.	C.	B.
51	1846 Juli 14	° ′ ″ —	° ′ ″ 0 0 0,00	—	—	—
52	—	—	0,00	—	—	—
53	—	—	0,00	—	—	—
54	—	—	0,00	—	—	—
55	Juli 15	—	0,00	—	—	—
56	—	—	0,00	—	—	—
57	—	0 0 0,00	—	—	—	—
58	—	0,00	—	—	—	—
59	Juli 16	0,00	—	—	—	—
60	—	0,00	—	—	—	—
61	—	—	0,00	—	—	—
62	—	—	0,00	—	—	—
63	—	—	0,00	—	—	—
64	—	—	0,00	—	—	—
65	Juli 17	—	—	—	—	—
66	—	—	—	—	—	—
67	—	—	—	—	—	—
68	—	—	—	—	—	—
69	—	—	—	—	—	—
70	—	—	—	—	—	—
71	—	—	—	—	—	—
72	—	—	—	—	—	—
73	—	—	0,00	—	—	—
74	—	—	0,00	—	—	—
75	—	—	0,00	—	—	—
76	—	—	0,00	—	—	—
77	—	—	0,00	—	—	—
78	—	—	0,00	—	—	—
79	—	—	—	—	—	—
80	—	—	—	—	—	—
81	Juli 18	—	0,00	—	—	—
82	—	—	0,00	—	—	—
83	Juli 19	—	0,00	—	—	—
84	—	—	0,00	—	—	—
85	—	—	0,00	—	—	—
86	—	—	0,00	—	—	—
87	—	—	0,00	—	—	—
88	—	—	0,00	—	—	—
89	—	—	0,00	—	—	—
90	—	—	0,00	—	—	—

Beobachter: *Baeyer*

Art der

Berlin Thurmspitze. Müggelsberg, Glienicke und Eichberg

Ziethen.	Glienicke.	Marienfelde.	Ruhlsdorf.	Eichberg.	
50° 40′ 4″,18	75° 55′ 17″,72	° ′ ″ —	° ′ ″ —	126° 29′ 42″,03	51
3,92	17,71	—	—	42,66	52
4,38	—	—	—	—	53
2,38	—	—	—	—	54
0,19	—	—	—	—	55
1.48	—	—	—	—	56
133 9—0,37	—	—	203 24 39.85	—	57
0,19	—	—	40,71	—	58
2,12	158 24 15,40	—	—	—	59
0,30	15,41	—	—	—	60
50 40 1,02	—	—	120 55 41,86	—	61
2,48	—	—	42,25	—	62
3,92	—	—	43,20	—	63
4,43	—	—	43,30	—	64
0 0 0,00	25 15 13,29	—	70 15 34,99	—	65
0,00	12,73	—	34,58	—	66
—	—	0 0 0,00	44 13 49,96	49 47 54,70	67
—	—	0,00	49,21	54,07	68
0,00	—	—	—	75 49 38,77	69
0,00	—	—	—	39,84	70
0,00	—	—	—	37,51	71
0,00	—	—	—	37,86	72
—	75 55 16,75	—	—	126 29 42,22	73
—	16,95	—	—	42,72	74
—	16,98	—	—	46,46	75
—	17,47	—	—	46,09	76
50 40 2,22	15,77	—	—	43,84	77
2,88	16,37	—	—	44,68	78
—	—	0,00	49,94	—	79
—	—	0,00	50,59	—	80
3,26	17,95	—	—	43,05	81
3,03	17,27	—	—	41,46	82
3,09	15,05	—	120 55 39,23	43,37	83
3,10	15,92	—	39,44	43,63	84
—	17,95	—	38,58	43,79	85
—	15,85	—	38,48	43,79	86
4,01	17,74	—	—	42,22	87
3,16	17,35	—	—	41,87	88
4,51	17,15	—	—	42,94	89
3,91	18,36	—	—	43,50	90

und *v. Hesse.*

Signalisirung:

Heliotrop. Auf den übrigen Punkten Tafeln.

Resultat.

Berlin	0°	0′	0,″000
Müggelsberg . .	82	28	58,431 + (99)
Buckow	107	33	56,921 + (100)
C.	126	8	13,190 + (101)
B.	129	59	18,959 + (102)
Ziethen	133	9	1,722 + (103)
Glienicke . . .	158	24	15,318 + (104)
Marienfelde . .	159	10	48,660 + (105)
Ruhlsdorf . . .	203	24	38,411 + (106)
Eichberg	208	58	41,670 + (107)

Gleichungen zur Bestimmung der

(99) = + 0,10556 [99] + 0,02938 [100] + 0,02935 [101] + 0,02935 [102]
(100) = + 0,02938 [99] + 0,08684 [100] + 0,04697 [101] + 0,04697 [102]
(101) = + 0,02935 [99] + 0,04697 [100] + 0,08884 [101] + 0,04717 [102]
(102) = + 0,02935 [99] + 0,04697 [100] + 0,04717 [101] + 0,08884 [102]
(103) = + 0,04199 [99] + 0,03180 [100] + 0,03186 [101] + 0,03186 [102]
(104) = + 0,06335 [99] + 0,02773 [100] + 0,02771 [101] + 0,02771 [102]
(105) = + 0,03003 [99] + 0,04363 [100] + 0,04245 [101] + 0,04244 [102]
(106) = + 0,04099 [99] + 0,02498 [100] + 0,02481 [101] + 0,02481 [102]
(107) = + 0,06602 [99] + 0,02976 [100] + 0,02972 [101] + 0,02970 [102]

unbekannten Gröfsen von (99) *bis* (107).

+ 0,04199 [103] + 0,06335 [104] + 0,03003 [105] + 0,04099 [106] + 0,06602 [107]
+ 0,03180 [103] + 0,02773 [104] + 0,04363 [105] + 0,02498 [106] + 0,02976 [107]
+ 0,03186 [103] + 0,02771 [104] + 0,04245 [105] + 0,02481 [106] + 0,02972 [107]
+ 0,03186 [103] + 0,02771 [104] + 0,04244 [105] + 0,02481 [106] + 0,02970 [107]
+ 0,04766 [103] + 0,03965 [104] + 0,03060 [105] + 0,03124 [106] + 0,04165 [107]
+ 0.03965 [103] + 0,10352 [104] + 0,02835 [105] + 0,03820 [106] + 0,06443 [107]
+ 0,03060 [103] + 0,02835 [104] + 0,07238 [105] + 0,02947 [106] + 0,03122 [107]
+ 0,03124 [103] + 0,03820 [104] + 0,02947 [105] + 0,07896 [106] + 0,04014 [107]
+ 0.04165 [103] + 0,06443 [104] + 0,03122 [105] + 0,04014 [106] + 0,11002 [107]

---

§. 73. Beobachtungen in *Ziethen* (stein. Pfeiler).

	1846	Marien-felde.	Rauen-berg.	B.	Berlin.	Buckow.	Müggels-berg.	Glienicke.	Eichberg.	Ruhlsdorf.
		° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″
1	Juli 26	0 0 0,00	—	21 39 31,42	40 5 7,90	45 43 54,66	—	—	—	—
2	—	0,00	—	32,57	9,93	55,76	—	—	—	—
3	—	0,00	—	35,48	11,77	57,42	—	—	—	—
4	—	0,00	—	34,56	9,15	54,89	—	—	—	—
5	Juli 27	0,00	18 50 17,20	35,71	—	54,52	—	—	—	315 46 32,20
6	—	0,00	18,15	35.77	—	55.08	—	—	—	31,05
7	—	0,00	15,11	34,61	11,53	57,34	—	243 34 42.46	—	—
8	—	0,00	15,16	34,11	10,95	55,59	—	41,31	—	—
9	Juli 28	—	—	—	0 0 0,00	—	75 56 28.13	203 29 29,95	258 48 53,02	—
10	—	—	—	—	0,00	—	27,43	28,63	53,22	—
11	—	—	—	—	0,00	—	29,84	31,15	—	—
12	—	—	—	—	0,00	—	29,64	30,13	—	—
13	Juli 29	—	—	—	—	—	0 0 0,00	127 33 0,39	—	—
14	—	—	—	—	—	—	0,00	1,19	—	—
15	—	—	—	—	0,00	—	75 56 25,06	203 29 27,19	—	—
16	—	—	—	—	0.00	—	24,83	26,85	—	—
17	—	—	—	—	—	—	0 0 0,00	127 33 3,54	—	—
18	—	—	—	—	—	—	0,00	3,43	—	—
19	—	—	—	—	0.00	—	75 56 24,81	203 29 31,86	51,92	—
20	—	—	—	—	0,00	—	24,74	31,35	51,50	—
21	—	—	—	—	—	—	0 0 0,00	127 33 2,74	182 52 23,31	—
22	—	—	—	—	—	—	0,00	3,65	23,87	—
23	—	—	—	—	—	—	0,00	3,19	23,69	—
24	—	—	—	—	—	—	0,00	3,74	25,10	—
25	—	—	—	—	0,00	—	75 56 29,39	203 29 30,78	258 48 55,34	—
26	—	—	—	—	0,00	—	30,09	30,73	56,49	—
27	—	—	—	—	0,00	—	27,88	—	50,19	—
28	—	—	—	—	0,00	—	29,77	—	50,57	—
29	Juli 30	0,00	—	32,44	—	52,35	—	243 34 40,68	—	—
30	—	0,00	—	32,89	—	54,50	—	41,38	—	—
31	—	0,00	—	34,86	—	53,44	—	41,43	—	—
32	—	0,00	—	35,47	—	55,40	—	41,08	—	—
33	—	0,00	—	34,62	—	54,34	—	—	298 54 4,09	—
34	—	0,00	—	34,96	—	55,84	—	—	4,33	—
35	—	0,00	—	36,21	—	56,42	—	—	2,82	—
36	—	0,00	—	35,81	—	55,75	—	—	3,62	—
37	—	0,00	17,38	35,19	40 5 12.09	55,62	—	—	—	—
38	—	0,00	17,28	35,90	13,45	57,84	—	—	—	—
39	—	—	0 0 0,00	—	21 14 58.29	—	—	—	—	—
40	—	—	0,00	—	57,13	—	—	—	—	—
41	—	—	0,00	—	54,92	—	—	—	—	—
42	—	—	0,00	—	55,72	—	—	—	—	—
43	Juli 31	—	—	—	—	—	—	0 0 0,00	—	72 11 46,51
44	—	—	—	—	—	—	—	0,00	—	45,21
45	—	—	—	—	—	—	—	0,00	—	48,87
46	—	—	—	—	—	—	—	0,00	—	50,69
47	—	0.00	—	—	—	—	—	243 34 40,00	—	315 46 28,47
48	—	0,00	—	—	—	—	—	40,54	—	27,97
49	—	0,00	—	—	—	—	—	42,88	—	29,82
50	—	0,00	—	—	—	—	—	42,69	—	31,93

		Marienfelde.	Rauenberg.	B	Berlin.	Buckow.	Müggelsberg.	Glienicke.	Eichberg.	Ruhlsdorf.
	1846	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″
51	Juli 31	—	0 0 0,00	—	—	—	—	224 44 26,64	—	296 56 12,46
52	—	—	0,00	—	—	—	—	27,00	—	11,87
53	—	—	0,00	—	—	—	—	28,57	—	13,63
54	—	—	0,00	—	—	—	—	27,71	—	12,48
55	—	0 0 0,00	—	21 39 35,42	—	45 43 58,10	—	—	—	—
56	—	0,00	—	35,97	—	58,95	—	—	—	—
57	—	0.00	—	36,22	—	57,12	—	—	—	—
58	—	0,00	—	35,91	—	57,67	—	—	—	—
59	—	0.00	18 50 18,03	35,95	—	56,18	—	—	—	—
60	—	0,00	17,89	36,96	—	56,89	—	—	—	—
61	—	0,00	17,95	36,82	—	57,40	—	—	—	—
62	—	0,00	16,59	36,16	—	57,76	—	—	—	—
63	—	—	0 0 0.00	—	21 14 56,33	—	—	—	—	—
64	—	—	0,00	—	56,48	—	—	—	—	—
65	—	—	0,00	—	56,02	—	—	—	—	—
66	—	—	0,00	—	55,22	—	—	—	—	—
67	—	—	0,00	—	55,23	—	—	—	—	—
68	—	—	0,00	—	56,39	—	—	—	—	—
69	—	—	0,00	—	54,01	—	—	—	—	—
70	—	—	0,00	—	54,32	—	—	—	—	—
71	—	—	—	—	—	0 0 0,00	70 17 42,44	—	—	—
72	—	—	—	—	—	0,00	43,73	—	—	—
73	Aug. 1	0,00	—	—	—	—	—	—	—	315 46 32,52
74	—	0,00	—	—	—	—	—	—	—	32,97
75	—	—	—	—	—	0,00	—	—	—	270 2 36,38
76	—	—	—	—	—	0,00	—	—	—	35,72
77	—	—	—	0 0 0,00	—	—	—	—	—	294 6 56,22
78	—	—	—	0,00	—	—	—	—	—	55,36
79	—	—	0,00	—	—	—	—	—	—	296 56 13,03
80	—	—	0,00	—	—	—	—	—	—	15,43
81	—	—	—	—	—	—	—	—	0 0 0,00	16 52 27,74
82	—	—	—	—	—	—	—	—	0,00	29,35
83	—	—	—	—	—	—	—	0 0 0,00	—	72 11 51,18
84	—	—	—	—	—	—	—	0,00	—	51,28
85	—	—	—	—	—	—	—	0,00	—	47,78
86	—	—	—	—	—	—	—	0,00	—	44,56
87	—	—	—	—	—	—	—	—	0,00	16 52 28.30
88	—	—	—	—	—	—	—	—	0,00	28,75
89	—	—	0,00	—	—	—	—	—	—	296 56 13,44
90	—	—	0,00	—	—	—	—	—	—	14,54
91	—	—	—	0,00	—	—	—	—	—	294 6 56,57
92	—	—	—	0,00	—	—	—	—	—	56,32
93	—	—	—	—	—	0,00	—	—	—	270 2 33,42
94	—	—	—	—	—	0,00	—	—	—	34,67
95	—	0,00	18 50 15,11	—	—	45 43 55,77	—	—	—	315 46 30,74
96	—	0,00	14,71	—	—	55,72	—	—	—	32,40
97	—	—	0 0 0,00	—	55,16	—	97 11 22,74	—	280 3 47,13	296 56 15,82
98	—	—	0,00	—	55,10	—	23,83	—	48,42	16,36
99	—	—	0,00	—	54,13	—	18,49	—	—	12,65
100	—	—	0,00	—	53,28	—	18,14	—	—	12,24

Beobachter: *Baeyer* und *v. Hesse.*

Art der Signalisirung:

Marienfelde, Rauenberg, B, und Buckow . . . Tafel.
Müggelsberg, Glienicke und Eichberg. . . . . . Heliotrop.
Berlin 1, 7, 28, ... Thurmspitze; sonst Heliotrop.
Ruhlsdorf 5, 6 . . . . Tafel; sonst Heliotrop.

Der Hel. in Berlin stand 0,ᵀ0009 westl. v. Centr. d. Thurmes. Red. a. d. Centr. = + 0,″021.

Resultat mit Einschlufs der Reduction.

Marienfelde	0°	0′	0,″000
Rauenberg .	18	50	16,366 + (108)
B	21	39	35,010 + (109)
Berlin. . . .	40	5	11,662 + (110)
Buckow. . .	45	43	55,974 + (111)
Müggelsberg	116	1	39,101 + (112)
Glienicke . .	243	34	42,222 + (113)
Eichberg . .	298	54	3,628 + (114)
Ruhlsdorf. .	315	46	30,786 + (115)

Gleichungen zur Bestimmung der unbekannten Gröfsen von (108) *bis* (115).

(108) = 0,08073 [106] + 0,03053 [109] + 0,04982 + [110] + 0,03149 [111] + 0,04449 [112] + 0,04041 [113] + 0,04046 [114] + 0,04200 [115]
(109) = 0,03053 [106] + 0,06804 [109] + 0,03069 + [110] + 0,03166 [111] + 0,03024 [112] + 0,02923 [113] + 0,03072 [114] + 0,02987 [115]
(110) = 0,04982 [108] + 0,03069 [109] + 0,08557 + [110] + 0,03166 [111] + 0,05586 [112] + 0,04592 [113] + 0,04935 [114] + 0,03968 [115]
(111) = 0,03149 [106] + 0,03166 [109] + 0,03166 + [110] + 0,06395 [111] + 0,03293 [112] + 0,03015 [113] + 0,03162 [114] + 0,03090 [115]
(112) = 0,04449 [108] + 0,03024 [109] + 0,05586 + [110] + 0,03293 [111] + 0,11356 [112] + 0,05834 [113] + 0,06218 [114] + 0,04431 [115]
(113) = 0,04041 [106] + 0,02923 [109] + 0,04592 + [110] + 0,03015 [111] + 0,05834 [112] + 0,08126 [113] + 0,05039 [114] + 0,04573 [115]
(114) = 0,04046 [106] + 0,03072 [109] + 0,04935 + [110] + 0,03162 [111] + 0,06218 [112] + 0,05039 [113] + 0,11232 [114] + 0,04398 [115]
(115) = 0,04200 [108] + 0,02987 [108] + 0,03968 + [110] + 0,03090 [111] + 0,04431 [112] + 0,04573 [113] + 0,04398 [114] + 0,07594 [115]

§. 74. Beobachtungen in *Marienfelde* (stein. Pfeiler auf der Giebelmauer des Th).

	1846	Rauen-berg.	C.	Buckow.	B.	A.	Ziethen.	Glienicke.	Eichberg.	Ruhlsdorf.
		° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″
1	Aug. 4	0 0 0,00	49 49 6,24	76 57 29,18	78 50 36,86	104 7 54,87	—	—	—	243 48 43,52
2	—	0,00	7,14	29,63	37,51	56,10	—	—	—	44,15
3	—	0,00	8,64	29,70	38,90	54,76	135 7 55,25	—	—	46,89
4	—	0,00	8,98	31,45	38,39	55,05	54,94	—	—	46,99
5	—	0,00	7,84	29,21	37,32	53,99	55,46	—	—	45,38
6	—	0,00	8,59	30,62	37,42	55,10	53,95	—	—	45,64
7	—	0,00	7,61	31,36	41,57	56,58	54,26	—	—	45,99
8	—	0,00	8,56	30,84	41,25	56,86	53,94	—	—	46,64
9	—	0,00	9,60	32,18	41,92	59,26	—	—	—	45,24
10	—	0,00	8,05	31,34	42,99	59,57	—	—	—	47,00
11	—	—	—	—	—	—	0 0 0,00	43 52 35,56	104 6 10,22	—
12	—	—	—	—	—	—	0,00	34,89	10,01	—
13	—	—	—	—	—	—	0,00	—	—	108 40 49,56
14	—	—	—	—	—	—	0,00	—	—	48,95
15	Aug. 5	0,00	7,21	30,39	37,67	55,81	135 7 56,16	—	—	243 48 42,45
16	—	0,00	7,71	27,81	38,50	55,23	57,48	—	—	43.28
17	—	0,00	7,17	29,23	35,76	54,99	54,88	179 0 31,55	239 14 4,71	42.83
18	—	0,00	7,83	29,39	37,33	55,44	55,59	32,96	4,86	42,32
19	Aug. 6	0,00	10,30	31,34	37,78	55,46	53,76	31,31	5,19	47,61
20	—	0,00	10,56	30,18	39,93	55,15	53,65	31,60	6,68	46,26
21	—	—	—	—	—	—	0 0 0,00	43 52 33,71	104 6 12,94	—
22	—	—	—	—	—	—	0,00	33,10	11,34	—
23	—	—	—	—	—	—	0,00	32,48	6,34	108 40 48,32
24	—	—	—	—	—	—	0,00	32,25	6,95	47,93
25	—	—	—	—	—	—	0,00	35,44	7,18	47,40
26	—	—	—	—	—	—	0,00	35,29	6,62	46,94
27	—	—	—	—	—	—	0,00	36,83	7,47	49,25
28	—	—	—	—	—	—	0,00	36,84	8,32	49,25
29	—	—	—	—	—	—	0,00	38,56	11,08	53,34
30	—	—	—	—	—	—	0,00	38,49	12,32	52,24
31	—	0,00	9,73	30,05	39,39	55,81	135 7 54,21	—	—	—
32	—	0,00	9,48	28,95	38,89	55,47	53,37	—	—	—
33	Aug. 7	0,00	9,60	32,24	39,83	59,05	57,68	—	—	—
34	—	0,00	9,35	31,33	40,29	58,35	56,74	—	—	—
35	—	—	—	—	—	—	—	0 0 0,00	60 13 31,20	64 48 10,31
36	—	—	—	—	—	—	—	0,00	30,29	9,60
37	—	0,00	10,51	33.21	39,89	58,58	59,38	179 0 34.32	239 14 10,65	243 48 49,51
38	—	0,00	9,85	32,49	40,38	59.42	59,37	33,55	9,93	48,50
39	—	—	—	—	—	—	—	0 0 0,00	60 13 30,13	64 48 10,10
40	—	—	—	—	—	—	—	0,00	31,37	10,48
41	—	0,00	11,81	32,01	40,19	58,31	57,30	179 0 33,40	239 14 7,06	243 48 47,19
42	—	0,00	11,21	30,21	38,44	55,90	55,74	32,61	7,12	47,34

Beobachter: *Baeyer* und *v. Hesse.*

Art der Signalisirung:

In Glienicke und Eichberg Heliotropen. Auf den übrigen Punkten Tafeln.

Resultat.

Rauenberg . .	0°	0′	0″,000
C	49	49	8,899 + (116)
Buckow . . .	76	57	30,598 + (117)
B	78	50	39,101 + (118)
A	104	7	56,463 + (119)
Ziethen	135	7	55,995 + (120)
Glienicke . . .	179	0	32,396 + (121)
Eichberg . . .	239	14	5,947 + (122)
Ruhlsdorf . .	243	48	45,661 + (123)

Gleichungen zur Bestimmung der unbekannten Gröfsen von (116) *bis* (123).

(116) = 0,08335 [116] + 0,04169 [117] + 0,04169 [118] + 0,04169 [119] + 0,04169 [120] + 0,04169 [121] + 0,04169 [122] + 0,04169 [123]
(117) = 0,04169 [116] + 0,08335 [117] + 0,04169 [118] + 0,04169 [119] + 0,04169 [120] + 0,04169 [121] + 0,04169 [122] + 0,04169 [123]
(118) = 0,04169 [116] + 0,04169 [117] + 0,08335 [118] + 0,04169 [119] + 0,04169 [120] + 0,04169 [121] + 0,04169 [122] + 0,04169 [123]
(119) = 0,04169 [116] + 0,04169 [117] + 0,04169 [118] + 0,08335 [119] + 0,04169 [120] + 0,04169 [121] + 0,04169 [122] + 0,04169 [123]
(120) = 0,04169 [116] + 0,04169 [117] + 0,04169 [118] + 0,04169 [119] + 0,07945 [120] + 0,05332 [121] + 0,05332 [122] + 0,04820 [123]
(121) = 0,04169 [116] + 0,04169 [117] + 0,04169 [118] + 0,04169 [119] + 0,05332 [120] + 0,10605 [121] + 0,06438 [122] + 0,05331 [123]
(122) = 0,04169 [116] + 0,04169 [117] + 0,04169 [118] + 0,04169 [119] + 0,05332 [120] + 0,06438 [121] + 0,10605 [122] + 0,05331 [123]
(123) = 0,04169 [116] + 0,04169 [117] + 0,04169 [118] + 0,04169 [119] + 0,04820 [120] + 0,05331 [121] + 0,05331 [122] + 0,07945 [123]

§. 75. Beobachtungen in *Buckow* (stein. Pfeiler auf der Giebelmauer des Th.).

	1846	Ziethen.	Glienicke.	A.	Eichberg.	B.	Marienfelde.	C.	Rauenberg.	Müggelsberg.
1	Juli 21	0° 0′ 0″,00	° ′ ″ —	45° 36′ 53″,88	° ′ ″ —	74° 7′ 15″,86	76° 5′ 39″,78	102° 6′ 38″,78	127° 31′ 16″,21	° ′ ″ —
2	—	0,00	—	53,32	—	15,47	37,98	38,09	15,31	—
3	—	0,00	—	55,55	—	12,13	38,02	34,41	12,20	—
4	—	0,00	—	54,85	—	12,24	38,97	34,26	12,45	—
5	—	0,00	—	54,09	—	14,63	38,05	34,60	12,84	272 16 16,08
6	—	0,00	—	52,59	—	13,99	37,05	34,65	12,54	15,18
7	—	0,00	—	56,76	—	18,87	41,92	40,93	16,34	21,52
8	—	0,00	—	56,15	—	17,15	40,25	39,46	14,82	19,95
9	Juli 22	0,00	—	54,31	—	15,96	39,57	39,17	15,80	—
10	—	0,00	—	55,56	—	16,80	40,16	40,21	16,64	—
11	—	0,00	—	54,12	—	16,27	39,72	37,24	16,22	—
12	—	0,00	—	53,32	—	16,28	37,82	38,14	15,51	—
13	—	0,00	—	52,68	—	13,00	36,86	36,06	15,20	—
14	—	0,00	—	52,17	—	13,31	37,01	37,31	15,65	—
15	—	0,00	—	55,49	—	14,24	37,35	34,91	13,65	—
16	—	0,00	—	55,45	—	13,14	37,51	34,56	14,25	—
17	Juli 23	0,00	12 32 32,51	55,05	—	13,70	37,81	35,06	12,34	—
18	—	0,00	33,11	55,80	—	15,55	38,21	35,62	14,20	—
19	—	0,00	31,26	56,60	—	19,11	42,53	38,26	14,97	—
20	—	0,00	31,91	57,20	—	20,51	43,59	41,03	16,68	—
21	—	0,00	—	55,41	—	17,11	40,12	39,58	16,46	—
22	—	0,00	—	56,86	—	18,21	40,51	39,42	17,15	—
23	—	0,00	—	57,69	—	18,38	42,13	40,89	19,39	—
24	—	0,00	—	57,89	—	18,74	42,95	41,30	19,49	—
25	—	0,00	31,39	—	—	—	—	—	—	—
26	—	0,00	30,66	—	—	—	—	—	—	—
27	—	0,00	29,31	—	61 28 54,93	—	—	—	—	—
28	—	0,00	32,35	—	57,77	—	—	—	—	—
29	—	0,00	31,27	—	58,79	—	—	—	—	—
30	—	0,00	31,21	—	57,23	—	—	—	—	—
31	—	—	0 0 0,00	—	48 56 27,00	—	—	—	—	259 43 46,88
32	—	—	0,00	—	26,95	—	—	—	—	46,39
33	—	—	0,00	—	30,88	—	—	—	—	50,55
34	—	—	0,00	—	31,22	—	—	—	—	49,75
35	—	0,00	12 32 29,96	—	61 28 61,30	—	—	—	—	—
36	—	0,00	29,95	—	60,29	—	—	—	—	—
37	—	—	0 0 0,00	—	48 56 31,45	—	—	—	—	51,55
38	—	—	0,00	—	31,04	—	—	—	—	52,45
39	—	0,00	12 32 29,67	—	—	—	—	—	—	—
40	—	0,00	28,51	—	—	—	—	—	—	—
41	—	—	0 0 0,00	—	28,80	—	—	—	—	—
42	—	—	0,00	—	28,69	—	—	—	—	—
43	Juli 24	0,00	12 32 30,47	—	—	—	—	—	—	—
44	—	0,00	29,26	—	—	—	—	—	—	—
45	—	0,00	29,66	—	—	—	—	—	—	—
46	—	0,00	30,55	—	—	—	—	—	—	—
47	—	0,00	31,08	—	—	—	—	—	—	272 16 15,46
48	—	0,00	30,22	—	—	—	—	—	—	15,90
49	—	0,00	30,00	—	61 28 57,22	—	—	—	—	—
50	—	0,00	29,64	—	58,76	—	—	—	—	—

		Ziethen.	Glienicke.	A.	Eichberg.	B.	Marienfelde.	C.	Rauenberg.	Müggelsberg.
	1846	° ′ ″	° ′ ″		° ′ ″				° ′ ″	° ′ ″
51	Juli 24	—	0 0 0,00	—	48 56 27,28	—	—	—	—	259 43 47,82
52	—	—	0,00	—	27,10	—	—	—	—	47,40
53	—	—	0,00	—	26,23	—	—	—	—	—
54	—	—	0,00	—	27,21	—	—	—	—	—
55	—	0 0 0,00	—	—	—	—	—	—	—	272 16 16,67
56	—	0,00	—	—	—	—	—	—	—	17,03
57	—	0,00	—	—	—	—	—	—	—	21,00
58	—	0,00	—	—	—	—	—	—	—	22,35
59	—	0,00	—	—	—	—	—	—	—	22,25
60	—	0,00	—	—	—	—	—	—	—	20,90
61	Juli 25	—	—	—	—	—	—	—	0 0 0,00	144 44 61,93
62	—	—	—	—	—	—	—	—	0,00	64,04
63	—	—	—	—	—	—	—	—	0,00	59,79
64	—	—	—	—	—	—	—	—	0,00	59,33

Beobachter: *Baeyer* und *v. Hesse.*

Art der Signalisirung:

In Glienicke, Eichberg und Müggelsberg Heliotropen. Auf den übrigen Punkten Tafeln.

Resultat.

Ziethen . . .	0°	0′	0,″000
Glienicke . . .	12	32	30,524 + (124)
A	45	36	55,102 + (125)
Eichberg . . .	61	28	58,630 + (126)
B	74	7	15,847 + (127)
Marienfelde .	76	5	39,397 + (128)
C	102	6	37,650 + (129)
Rauenberg . .	127	31	15,402 + (130)
Müggelsberg .	272	16	18,510 + (131)

Gleichungen zur Bestimmung der unbekannten Gröſsen von (124) *bis* (131).

(124) = 0,06786 [124] + 0,01185 [125] + 0,04496 [126] + 0,01185 [127] + 0,01185 [128] + 0,01185 [129] + 0,01301 [130] + 0,02695 [131]
(125) = 0,01185 [124] + 0,07509 [125] + 0,01039 [126] + 0,03433 [127] + 0,03433 [128] + 0,03433 [129] + 0,03298 [130] + 0,01683 [131]
(126) = 0,04496 [124] + 0,01039 [125] + 0,11199 [126] + 0,01040 [127] + 0,01040 [128] + 0,01040 [129] + 0,01217 [130] + 0,03336 [131]
(127) = 0,01185 [124] + 0,03433 [125] + 0,01040 [126] + 0,07599 [127] + 0,03432 [128] + 0,03432 [129] + 0,03297 [130] + 0,01684 [131]
(128) = 0,01185 [124] + 0,03433 [125] + 0,01040 [126] + 0,03432 [127] + 0,07599 [128] + 0,03432 [129] + 0,03297 [130] + 0,01684 [131]
(129) = 0,01185 [124] + 0,03433 [125] + 0,01040 [126] + 0,03432 [127] + 0,03432 [128] + 0,07599 [129] + 0,03297 [130] + 0,01684 [131]
(130) = 0,01301 [124] + 0,03298 [125] + 0,01217 [126] + 0,03297 [127] + 0,03297 [128] + 0,03297 [129] + 0,07060 [130] + 0,02204 [131]
(131) = 0,02695 [124] + 0,01683 [125] + 0,03336 [126] + 0,01684 [127] + 0,01684 [128] + 0,01684 [129] + 0,02204 [130] + 0,08420 [131]

§. 76. Beobachtungen in *C.* (nördlicher Endpunkt der Basis.) Taf. II.

		Buckow.	B.	Marienfelde.	Rauenberg.
		° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″
1	1846 Juni 27	0 0 0,00	58 56 11,65	126 50 41,61	—
2	—	0,00	11,50	40,54	—
3	Juni 28	0,00	9,32	39,81	—
4	—	0,00	9,42	40,71	—
5	—	0,00	7,46	39,55	—
6	—	0,00	7,76	40,21	—
7	—	0,00	6,57	38,98	—
8	—	0,00	5,47	39,28	—
9	—	0,00	6,52	37,69	—
10	—	0,00	7,07	36,93	—
11	—	0,00	9,55	38,38	—
12	—	0,00	9,74	37,16	—
13	—	0,00	11,47	41,99	—
14	—	0,00	11,32	43,32	—
15	Juni 29	—	—	0 0 0,00	97 8 18,00
16	—	—	—	0,00	15,47
17	—	—	—	0,00	13,24
18	—	—	—	0,00	13,79
19	—	0,00	9,37	126 50 42,82	—
20	—	0,00	7,00	42,72	—
21	—	—	—	0 0 0,00	15,26
22	—	—	—	0,00	16,10
23	—	—	—	0,00	16,52
24	—	—	—	0,00	16,53
25	—	0,00	9,07	126 50 39,07	223 58 54,84
26	—	0,00	6,55	37,75	56,18
27	Juni 30	0,00	11,98	42,69	57,37
28	—	0,00	13,24	44,06	59,49
29	—	0,00	9,61	41,22	56,93
30	—	0,00	11,02	41,69	58,23
31	—	0,00	9,45	39,09	53,93
32	—	0,00	7,65	38,04	54,44
33	—	0,00	8,34	36,79	53,16
34	—	0,00	9,05	38 95	55,13
35	—	0,00	8,63	41,79	53,07
36	—	0,00	8,62	42,94	53,83
37	—	—	0 0 0,00	67 54 31,24	165 2 44,77
38	—	—	0,00	31,39	44,74
39	—	—	0,00	29,34	46,68
40	—	—	0,00	31,36	47,14

Beobachter: *Baeyer* und *v. Hesse.*

Art der Signalisirung:

Auf sämmtlichen Punkten Tafeln.

Resultat.

Buckow . . .	0°	0′	0,″000
B	58	56	9,118 + (132)
Marienfelde .	126	50	40,160 + (133)
Rauenberg . .	223	58	55,428 + (134)

Gleichungen zur Bestimmung der unbekannten Gröfsen von (132) *bis* (134).

(132) = + 0,06854 [132] + 0,03746 [133] + 0,03888 [134]
(133) = + 0,03746 [132] + 0,06614 [133] + 0,04554 [134]
(134) = + 0,03888 [132] + 0,04554 [133] + 0,09681 [134]

§. 77. Beobachtungen in *B* (Mittelpunkt der Basis).

		A.	Marienfelde	Rauenberg.	C.	Buckow.	Ziethen.
1	1846 Juni 30	0° 0′ 0″,00	96° 56′ 44″,21	168° 54′ 35″,37	180° 0′ 42″,72	273° 5′ 11″,01	354° 53′ 39″,77
2	—	0,00	47,22	36,93	44,79	12,00	39,82
3	—	0,00	50,75	41,74	48,25	19,63	42.12
4	—	0,00	52,61	40,21	50,32	19,54	43,38
5	Juli 1	0,00	47,35	37,09	46,17	14,99	37,61
6	—	0,00	48,25	37,58	47,12	16,82	37,61
7	—	0,00	49,86	38,82	43,43	16,13	38,37
8	—	0.00	49,00	37,76	42,87	17,12	39,17
9	—	0,00	48,02	39,05	43,15	12,68	38,81
10	—	0,00	47,26	37,35	44,50	13,49	38,76
11	—	0.00	44,75	36,41	47,83	13,04	39,46
12	—	0,00	43,64	34,85	45,88	11,79	38,41
13	—	0.00	43,25	35,75	44,43	11,26	38,27
14	—	0,00	43,97	36,63	46,16	12,68	38,02
15	Juli 2	0,00	47,76	36,71	45,28	13,78	38,51
16	—	0,00	47,92	36,66	46,13	14,26	39,26
17	—	0,00	49,85	37,83	46,20	17,97	39,87
18	—	0,00	47,91	38,46	46,61	19.34	41,02
19	—	0,00	46,97	38,26	46,40	17,72	38,36
20	—	0,00	49,34	40,18	47,82	17,74	39,07
21	—	0.00	45,21	37,72	44,56	15,13	38,66
22	—	0,00	46,13	38,64	45.44	15.44	38,07
23	Juli 3	0,00	47,45	38,26	44,92	15,52	40,73
24	—	0,00	48,87	37,72	44,59	16,85	39,84
25	—	0,00	48,57	37,73	45,58	16,92	38,40
26	—	0,00	47,48	35,83	42,97	15,38	38,51
27	—	0,00	49,59	38,28	46,08	15,16	39,72
28	—	0,00	47,41	37,57	43,91	13,04	37,61
29	—	0,00	46.08	40,23	45,48	15,47	39,82
30	—	0,00	45,62	38,05	45,37	14,58	38,85
31	—	0,00	44,42	38,69	46,56	13,46	39.62
32	—	0,00	44,40	38,43	45,34	12,24	39,65

Beobachter: *Baeyer* und *v. Hesse.*

Art der Signalisirung:
Auf sämmtlichen Punkten Tafeln.

Resultat.

A	0°	0′	0″,000
Marienfelde .	96	56	47,223 + (135)
Rauenberg .	168	54	37,837 + (136)
C	180	0	45,527 + (137)
Buckow . . .	273	5	15,068 + (138)
Ziethen . . .	354	53	39,223 + (139)

Gleichungen zur Bestimmung der unbekannten Gröfsen von (135) *bis* (139).

(135) = + 0,06250 [135] + 0,03125 [136] + 0,03125 [137] + 0,03125 [138] + 0,03125 [139]
(136) = + 0,03125 [135] + 0,06250 [136] + 0,03125 [137] + 0,03125 [138] + 0,03125 [139]
(137) = + 0,03125 [135] + 0,03125 [136] + 0,06250 [137] + 0,03125 [138] + 0,03125 [139]
(138) = + 0,03125 [135] + 0,03125 [136] + 0,03125 [137] + 0,06250 [138] + 0,03125 [139]
(139) = + 0,03125 [135] + 0,03125 [136] + 0,03125 [137] + 0,03125 [138] + 0,06250 [139]

---

§. 78. Beobachtungen in *A* (südlicher Endpunkt der Basis).

		Marienfelde.	B.	Buckow.
1	1846 Juni 24	0° 0′ 0,00″	57° 45′ 54,36″	—
2	—	0,00	53,04	—
3	—	0,00	54,30	—
4	—	0,00	54,36	—
5	—	0,00	54,11	—
6	—	0,00	58,33	—
7	—	0,00	55,95	—
8	—	0,00	54,54	—
9	—	0,00	53,34	—
10	—	0,00	53,28	—
11	—	0,00	54,34	—
12	—	0,00	53,08	—
13	—	0,00	54,69	—
14	—	0,00	54,91	—
15	—	0,00	54,73	—
16	—	0,00	54,23	—
17	—	0,00	53,33	—
18	—	0,00	52,36	—
19	Juni 25	0,00	54,23	—
20	—	0,00	55,26	—
21	—	0,00	56,25	—
22	—	0,00	57,52	—
23	—	0,00	53,70	—
24	—	0,00	53,29	—
25	—	0,00	54,09	—
26	—	0,00	53,15	—
27	—	0,00	55,24	122 20 50,42
28	—	0,00	53,17	47,65
29	—	—	0 0 0,00	64 34 57,10
30	—	—	0,00	55,24
31	—	—	0,00	55,04
32	—	—	0,00	56,34
33	—	0,00	57 45 55,46	122 20 51,67
34	—	0,00	55,51	51,36
35	Juni 26	0,00	53,35	50,32
36	—	0,00	54,61	53,14
37	—	0,00	54,10	47,96
38	—	0,00	55,31	49,57
39	—	0,00	51,66	46,50
40	—	0,00	51,36	47,21
41	—	0,00	50,70	46,24
42	—	0,00	51,06	46,50
43	—	0,00	52,53	44,91
44	—	0,00	54,10	47,63
45	—	0,00	55,00	47,66
46	—	0,00	55,69	48,87
47	—	0,00	54,95	49,09
48	—	0,00	54,51	49,45
49	—	0,00	55,73	52,41
50	—	0,00	54,06	51,81

		Marien-felde.	B.	Buckow.
		° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″
51	1846 Juni 26	0 0 0,00	57 45 54,57	122 20 48,76
52		0,00	57,19	50,32
53		0,00	53,61	46,69
54		0,00	54,27	48,55
55		0,00	55,09	48,81
56		0,00	55,90	49,33
57		0,00	57,33	46,57
58		0,00	56,86	48,18

Beobachter: *Baeyer* und *v. Hesse.*

Art der Signalisirung:

Auf sämmtlichen Punkten Tafeln.

Resultat.

Marienfelde 0° 0′ 0,″000
B . . . . 57 45 54,353 + (140)
Buckow . . 122 20 48,965 + (141)

Gleichungen zur Bestimmung der unbekannten Gröfsen (140) *und* (141).

$$(140) = + 0{,}03643\,[140] + 0{,}01998\,[141]$$
$$(141) = + 0{,}01998\,[140] + 0{,}05934\,[141]$$

Fünfter Abschnitt.

Theorie der Ausgleichung des Dreiecksnetzes.

§. 79. Entwickelung der angewandten Rechnungsvorschriften.

Die Ermittelung der wahrscheinlichsten Richtungen auf den einzelnen Stationen hatte nach §. 18. auf Gleichungen geführt von der Form:

$$\begin{aligned} an &= + aaA - abB - acC \dots \\ bn &= - abA + bbB - bcC \dots \\ cn &= - acA - bcB + ccC \dots \\ &\vdots \end{aligned} \qquad 1.$$

Werden nun die Beobachtungen verschiedener Stationen so mit einander verbunden, dafs sich Dreiecke, Vierecke u. s. w. bilden, wodurch ein zusammenhängendes Dreiecksnetz mit mehr oder weniger überschüssigen Beobachtungen entsteht, so gehen hieraus neue Bedingungen hervor, die erfüllt werden müssen, wenn das Dreiecksnetz mathematisch möglich werden soll. Die Gröfsen $A, B, C \dots$ in den Gleichungen 1. bleiben aber alsdann nicht mehr unabhängig von einander, sondern sie werden, durch die aus dem Dreiecksnetz hervorgehenden Bedingungen, von einander abhängig. Es müssen demnach den Gleichungen 1. auf allen Stationen noch die in dem Dreiecksnetz enthaltenen, und auf die einzelnen Stationen bezüglichen Bedingungen so hinzugefügt werden, dafs daraus die wahrscheinlichsten, sämmtliche Bedingungen erfüllenden Werthe von $A, B, C \dots$ gefunden werden können.

Die Verbindung dieser im Dreiecksnetz enthaltenen Bedingungen mit den Gl. 1., oder, was dasselbe ist, mit den Bedingungen auf den einzelnen Stationen, kann aber mit Hülfe der im §. 19. gegebenen Theorie leicht bewerkstelligt werden, wenn man die im Dreiecksnetz enthaltenen Bedingungen durch folgende Gleichungen darstellt:

$$\begin{aligned} u = o &= \mathfrak{A} + \alpha A + \alpha' B + \alpha'' C \ldots \\ u' = o &= \mathfrak{B} + \beta A + \beta' B + \beta'' C \ldots \\ u'' = o &= \mathfrak{C} + \gamma A + \gamma' B + \gamma'' C \ldots \\ &\vdots \end{aligned} \qquad 2.$$

Multiplicirt man diese Gleichungen der Reihe nach mit den willkührlichen Factoren $I, II, III \ldots$, und fügt man alsdann bei der ursprünglichen Formation der Gl. 5—7, §. 18., den verschiedenen Differentialquotienten nach A, B, $C \ldots$, aus denen oben die Gleichungen 1. entstanden sind, gleich die respectiven Differentialquotienten $\frac{du}{dA} I$, $\frac{du'}{dA} II$, $\frac{du''}{dA} III$, $\frac{du}{dB} I \ldots$, die aus den Gl. 2. hervorgehen, hinzu, so erhält man:

$$\begin{aligned} o &= \frac{d\Sigma}{dA} + \frac{du}{dA} I + \frac{du'}{dA} II + \frac{du''}{dA} III \ldots \\ o &= \frac{d\Sigma}{dB} + \frac{du}{dB} I + \frac{du'}{dB} II + \frac{du''}{dB} III \ldots \\ o &= \frac{d\Sigma}{dC} + \frac{du}{dC} I + \frac{du'}{dC} II + \frac{du''}{dC} III \ldots \end{aligned} \qquad 3.$$

Da nun die ersten Differentialquotienten die Gleichungen 1. geben, und da ferner $\frac{du}{dA} = \alpha$, $\frac{du}{dB} = \alpha'$, $\frac{du}{dC} = \alpha''$ u. s. w. ist, so gehen diese Gleichungen über in:

$$\begin{aligned} an &= + aaA - abB - acC \ldots + \alpha I + \beta II + \gamma III \ldots \\ bn &= - abA + bbB - bcC \ldots + \alpha' I + \beta' II + \gamma' III \ldots \\ cn &= - acA - bcB + ccC \ldots + \alpha'' I + \beta'' II + \gamma'' III \ldots \\ &\vdots \end{aligned} \qquad 4.$$

Eliminirt man aus diesen Gleichungen A, B, $C \ldots$, und drückt sie durch die Unbekannten $I, II, III \ldots$ aus, so findet man:

$$\begin{aligned} A &= P + q\,I + r\,II + s\,III \ldots \\ B &= Q + q' I + r' II + s' III \ldots \\ C &= R + q'' I + r'' II + s'' III \ldots \\ &\vdots \end{aligned} \qquad 5.$$

Setzt man diese Werthe in die Gleichungen 2., so verschwinden darin A, B und C, und man erhält eben so viele Gleichungen, als unbekannte Factoren vorhanden sind. Die Auflösung derselben giebt daher die Werthe der Factoren $I, II, III \ldots$, und setzt man dieselben in die Gleichungen 5., so findet man die wahrscheinlichsten Werthe von A, B, $C \ldots$, welche sämmtlichen Bedingungen Genüge leisten.

Dies ist zwar die einfachste Darstellung der Sache, wenn man aber

bei der praktischen Ausführung diesen Weg einschlagen wollte, so würde die Rechnung erst beginnen können, nachdem sämmtliche Beobachtungen beendigt sind, wodurch die Arbeit sich dergestalt anhäufte, dafs sie bei ausgedehnten Dreiecksnetzen höchst lästig werden würde. Es kömmt daher darauf an, bei der Rechnung solche Anordnungen zu treffen, dafs dieselbe theilweise ausgeführt werden kann, ohne der strengen Auflösung der Aufgabe Eintrag zu thun.

Diese Absicht wird erreicht, wenn man stationsweise die Gleichungen 1. auflöst, die mit den Gleichungen 9., §. 18., gleichbedeutend sind. Man erhält dadurch die unabhängigen Werthe von $A, B, C \ldots$, also die wahrscheinlichsten Richtungen auf den Stationen. Geht man dann bei der Ausgleichung des Dreiecksnetzes von diesen wahrscheinlichsten Richtungen aus, so hat man es nur noch mit den Verbesserungen zu thun, die aus den Bedingungen des Dreiecksnetzes hervorgehen. Bezeichnet man diese Verbesserungen durch (1), (2), (3) ...., und die Änderungen. welche dadurch an, bn, cn .... erleiden, durch [1], [2], [3] ...., so erhält man nach §. 18. Gl. 12.:

$$\begin{aligned} [1] &= +\, aa(1) - ab(2) - ac(3) \ldots \\ [2] &= -\, ab(1) + bb(2) - bc(3) \ldots \\ [3] &= -\, ac(1) - bc(2) + cc(3) \ldots \\ &\vdots \end{aligned} \qquad 6.$$

Aus diesen Gleichungen findet man nun auch, nach den Vorschriften, die in §. 18. zu den Gleichungen 10, 11 und 13 gegeben sind, die Coeffizienten der folgenden Gleichungen:

$$\begin{aligned} (1) &= \alpha\alpha[1] + \alpha\beta[2] + \alpha\gamma[3] \ldots \\ (2) &= \alpha\beta[1] + \beta\beta[2] + \beta\gamma[3] \ldots \\ (3) &= \alpha\gamma[1] + \beta\gamma[2] + \gamma\gamma[3] \ldots \\ &\vdots \end{aligned} \qquad 7.$$

Bis hierher können demnach die Rechnungen auf jeder einzelnen Station unabhängig ausgeführt werden. Dies ist auch wirklich geschehen, und sie sind in dem Mafse, wie die Beobachtungen vorschritten, von Jahr zu Jahr beendigt worden. Die Gl. 7., auf die es allein ankömmt, sind im 3. und 4. Abschnitt nach den Beobachtungen auf jeder Station aufgeführt worden.

In den Gl. 2. umfassen die Werthe von $A, B, C \ldots$ sämmtliche Bedingungen; will man aber die wahrscheinlichsten Richtungen auf den Stationen von den Verbesserungen im Dreiecksnetz trennen, wie es hier geschehen ist, so mufs man anstatt A, $A + (1)$, und anstatt B, $B + (2)$ u. s. w. schreiben. Geht man nun bei Formation der Bedingungen im Dreiecksnetz

von den wahrscheinlichsten Richtungen auf den Stationen, d. h. von den Werthen $A, B, C \ldots$, oder von den bei den Beobachtungen unter der Rubrik *Resultat* aufgeführten Richtungen aus, so können die Bedingungen auch nur die auf das Dreiecksnetz bezüglichen Verbesserungen enthalten, weil alsdann $A, B, C \ldots$ daraus verschwinden. Man erhält demnach anstatt der Gl. 2. die folgenden:

$$\begin{aligned} o &= \mathfrak{A}' + \alpha(1) + \alpha'(2) + \alpha''(3) \ldots \\ o &= \mathfrak{B}' + \beta(1) + \beta'(2) + \beta''(3) \ldots \\ o &= \mathfrak{C}' + \gamma(1) + \gamma'(2) + \gamma''(3) \ldots \end{aligned} \qquad 8.$$

Betrachtet man jetzt die Gleichungen 4., so ist klar, dafs dieselben unter der obigen Voraussetzung, wenn man nämlich von den wahrscheinlichsten Richtungen auf den Stationen ausgeht, ebenfalls nur diejenigen Werthe darstellen können, welche auf das Dreiecksnetz Bezug haben. Setzt man daher, wie früher, für an den Werth $an + [1]$; für bn, $bn + [2]$ u. s. w., und für $A, B, C \ldots$ die wahrscheinlichsten Richtungen auf den Stationen, so gehen die Gleichungen 4. über in:

$$\begin{aligned} [1] &= \alpha\, I + \beta\, II + \gamma\, III \ldots \\ [2] &= \alpha' I + \beta' II + \gamma' III \ldots \\ [3] &= \alpha'' I + \beta'' II + \gamma'' III \ldots \end{aligned} \qquad 9.$$

Setzt man die Werthe von [1], [2], [3] ...., die mit den Gl. 6. übereinstimmen, in die Gl. 7., so erhält man die Verbesserungen im Dreiecksnetz (1), (2), (3) ...., ausgedrückt durch $I, II, III \ldots$, und führt man nun die gefundenen Werthe von (1), (2), (3) .... in die Gl. 8. ein, so erhält man die Endgleichungen, deren Auflösung die Werthe von $I, II, III \ldots$ giebt. Setzt man endlich die bekannten Werthe von $I, II, III \ldots$ in die Ausdrücke der Verbesserungen, so erhält man diese selbst. — Die auf diese Weise für die Verbesserungen (1), (2), (3) .... gefundenen Werthe erfüllen nun die Bedingungen der Gl. 8. und reduciren dieselben auf Null.

Die verbesserten Richtungen, welche man auf diese Weise für jeden Stationspunkt gefunden hat, beziehen sich aber auf die willkührlich gleich Null angenommene Richtung des ersten Objects. Für die zu ermittelnden Winkel der Dreiecke, so wie auch für die Übereinstimmung der einzelnen Beobachtungsreihen unter sich, ist dies gleichgültig; will man aber den Einflufs kennen lernen, den die Ausgleichung der Richtungen und die Verbesserungen (1), (2), (3) .... im Dreiecksnetz auf den Anfangspunkt ausgeübt haben, um die Gröfse der Änderungen zu bestimmen, welche an dem Resultat der

Beobachtungen sämmtlicher Richtungen auf einem Dreieckspunkte angebracht werden müssen, so mufs man gleich Anfangs die für den Anfangspunkt gewählte Richtung unbestimmt lassen. Bezeichnet man dieselbe durch z, so hat man für die übrigen Richtungen $z+A$, $z+B$ .... zu setzen. In §. 18. hätte man also schreiben müssen:

beobachtete Richtungen	0	a	b	....
wahrscheinlichste Richtungen	z	$z+A$	$z+B$	....
Unterschied	$-z;$	$a-z-A;$	$b-z-B$	....

Diese Unterschiede $= x$ gesetzt, geben die Gleichungen:

$$0 = x + z;\quad 0 = z + A + x - a;\quad 0 = z + B + x - b \text{ u. s. w.}$$

Setzt man nun:

$$\begin{aligned}2\Sigma = {} & (x+z)^2 + (z+A+x-a)^2 + (z+B+x-b)^2 + \ldots + (z+x')^2 \\ & + (z+A+x-a')^2 + (z+B+x-b')^2 + \ldots + (z+x')^2 \\ & + (z+A+x'-\alpha)^2 + (z+B+x'-\beta)^2 + (z+C+x'-\gamma)^2 + \ldots\end{aligned}$$

so findet man:

$$\begin{aligned}\frac{d\Sigma}{dz} = 0 = {} & (mn + m'n')z + mnx + m'n'x' + n(A+B) + n'(A+B+C) \\ & -(a+a'+\ldots) - (b+b'+\ldots) - s' - s'' - s'''. \text{ (§. 18.)}\end{aligned}$$

Fügt man jetzt den Richtungen A, B, C .... noch die auf das Dreiecksnetz bezüglichen Verbesserungen hinzu, indem man für A, $A+(1)$; für B, $B+(2)$.... setzt, und läfst man dann die Werthe, die nach den Gleichungen 3. und 4. §. 18. $= 0$ sind, verschwinden, so erhält man:

$$0 = (mn + m'n')z + (n+n')(1) + (n+n')(2) + n'(3)$$

mn bedeutet aber nach §. 18. die Summe aller Einstellungen in der Gruppe I;
$m'n'$ die Summe aller Einstellungen in der Gruppe II;
$n+n'$ - - - - von A;
$n+n'$ - - - - - B;
n' - - - - - C.

Bezeichnet man daher durch h die Summe aller Einstellungen des ersten Objectes auf jeder Station, auf welches sich z bezieht; durch h' die Summe aller Einstellungen von A; durch h'' die Summe aller Einstellungen von B u. s. w., so folgt:

$$0 = z(h + h' + h'' + h''' \ldots) + h'(1) + h''(2) + h'''(3) \ldots$$

Setzt man in dieser Gleichung für (1), (2), (3) .... die gefundenen Verbesserungen, so findet man z, und, da jede Station eine solche Gleichung liefert, die Verbesserungen sämmtlicher Nullpunkte.

Der Gang der vollständigen Ausgleichungsrechnungen besteht daher:

1. In dem Aufsuchen der Bedingungsgleichungen oben unter 8.
2. In der Zusammenstellung der Gleichungen 9.
3. In der Darstellung der Verbesserungen (1), (2), (3) .... durch die Factoren *I*, *II*, *III* .... nach Gl. 7.
4. In der Formation der Endgleichungen, oder in der Substitution der Werthe von (1), (2), (3) .... in die Bedingungsgleichungen.
5. In der Auflösung der Endgleichungen, oder in der Bestimmung der Factoren *I*, *II*, *III* ....
6. In der Substitution dieser Factoren in die *ad* 3. gefundenen Ausdrücke zur Bestimmung der Verbesserungen (1), (2), (3) ....
7. In der Bestimmung der Veränderungen, welche die Nullpunkte auf den einzelnen Stationen erleiden.
8. In der Zusammenstellung sämmtlicher Verbesserungen, welche den beobachteten Richtungen hinzuzufügen sind.

Diese 8 Theile der Rechnungen werden später für jeden Abschnitt der Beobachtungen in eben so vielen §§. der Reihe nach aufgeführt werden.

---

§. 80. Formation der Bedingungsgleichungen.

Da die Richtungen auf den einzelnen Stationen bereits nach der Methode der kleinsten Quadrate ausgeglichen sind, so können hier keine anderen Bedingungen vorkommen, als solche, die aus der Verbindung der auf verschiedenen Stationen beobachteten Richtungen zu Dreiecken, Vierecken u. s. w. entstehen. Solcher Bedingungen giebt es zweierlei: die ersten bestehen darin, dafs die Summe der Winkel eines jeden Dreiecks $= 180^0 + \varepsilon$ sein mufs, wo ε den sphärischen Excefs bedeutet; die zweiten fordern, dafs alle beobachteten Richtungen nach einem Punkt, auch wirklich genau in diesem Punkte zusammentreffen. Die aus den ersten Bedingungen hervorgehenden Gleichungen werden Winkelgleichungen, die aus den zweiten Seitengleichungen genannt.

Um die Bedingungsgleichungen vollständig zu finden und auch keine doppelt zu erhalten, mufs man die Entstehung des Dreiecksnetzes aus einer seiner Seiten und den sich an einander reihenden beobachteten Richtungen verfolgen.

Ist eine Dreiecksseite AB gegeben, so sind zur Bestimmung irgend eines Punktes N zwei Richtungen erforderlich. Liefern daher die Beobachtungen mehr als zwei Data zu seiner Bestimmung, so ist der Ueberschufs über zwei die Zahl der Bedingungsgleichungen, welche die Bestimmung des Punktes N ergiebt. Sind daher im Punkte N selbst die Richtungen nach A und B gemessen, die wegen des willkührlich bleibenden Anfangspunktes nur einen Winkel geben, also auch nur für ein Datum gelten können, so sind drei Data vorhanden, die folglich eine Bedingungsgleichung und zwar eine Winkelgleichung geben. Ist der Punkt N von drei schon bestimmten Punkten A, B und C beobachtet, so sind drei Richtungen dahin vorhanden, und sind diese drei Punkte auch in N beobachtet, so bilden diese Beobachtungen in N zwei Winkel: es sind demnach 5 Data, also 3 Bedingungsgleichungen, und zwar zwei Winkelgleichungen und eine Seitengleichung vorhanden u. s. w. Es seien z. B. (Taf. III. Fig. 1.) folgende Richtungen beobachtet:

In A		In B	
die Richtung	$D = o$	die Richtung	$A = o$
- -	$C = e + (5)$	- -	$D = c + (3)$
- -	$B = f + (6)$	- -	$C = d + (4)$

In C	In D
die Richtung $B = o$	die Richtung $C = o$
- - $A = a + (1)$	- - $B = g + (7)$
- - $D = b + (2)$	- - $A = h + (8)$

wo die Ausdrücke (1), (2), (3) .... die Verbesserungen bezeichnen, welche die Figur mathematisch möglich machen.

Geht man jetzt bei der Formation der Bedingungsgleichungen von der Seite AB aus, so sind die Richtungen f und c nothwendig, um den Punkt D zu bestimmen; da aber in D auch die Richtungen g und h gemessen sind, die den Winkel $h - g$ geben, so ist ein überschüssiges Datum, und zwar eine Winkelbedingung vorhanden. Stellt man daher die drei Winkel des Dreiecks zusammen, so erhält man:

$$o = f + (6) + c + (3) + h + (8) - g - (7) - 180 - \varepsilon$$

und setzt man die Summe der drei Winkel $f + c + (h - g) = S$ so ist:

$$o = (3) + (6) - (7) + (8) + S - 180 - \varepsilon \} \text{ I.}$$

die erste Bedingungsgleichung.

Geht man nun zu dem folgenden Punkt C über, so ist derselbe von den drei bereits bestimmten Punkten B, A und D beobachtet worden, und in C sind die drei Richtungen nach B, A und D, oder die beiden Winkel a und $(b - a)$ gemessen: es sind also fünf Data, und daher $5 - 2$ Bedingungsgleichungen vorhanden, und zwar zwei Winkelgleichungen und eine Seitengleichung. Die Winkelgleichungen sind:

$$o = (2) + (7) + (4) - (3) + S - 180 - \varepsilon \} \text{ II.}$$
$$o = (1) + (4) + (6) - (5) + S - 180 - \varepsilon \} \text{ III.}$$

Um die Seitengleichung zu finden, rechnet man von einer Seite bis wieder zu derselben zurück, z. B.

$$\text{Sin } AB : \text{Sin } AD = \text{Sin } \{h + (8) - g - (7)\} : \text{Sin } (c + (3))$$
$$\text{Sin } AD : \text{Sin } AC = \text{Sin } \{b + (2) - a - (1)\} : \text{Sin } (h + (8))$$
$$\text{Sin } AC : \text{Sin } AB = \text{Sin } (d + (4)) : \text{Sin } (a + (1))$$

$$\text{Sin}(c+(3)) . \text{Sin}(h+(8)) . \text{Sin}(a+(1)) = \text{Sin}\{(h-g)+(8)-(7)\} . \text{Sin}\{(b-a)+(2)-(1)\} . \text{Sin}(d+(4)) \ldots \alpha$$

Nimmt man die Logarithmen dieser Sinus, so findet man:

$$\text{Log Sin } c + \Delta^3(3) + \text{Log Sin } h + \Delta^8(8) + \text{Log Sin } a + \Delta^1(1) = \text{Log Sin } (h-g) + \Delta^7\{(8)-(7)\}$$
$$+ \text{Log Sin } (b-a) + \Delta^2\{(2)-(1)\} + \text{Log Sin } d + \Delta^4(4)$$

wo unter Δ^1, Δ^2, Δ^3 .... die jedem Sinus zugehörige logarithmische Differenz für 1″ zu verstehen ist. Bringt man diese Gleichung auf o, so wird die Bedingung der Seitengleichung

$$o = \log \left\{ \frac{\text{Sin}\,(h-g) \,.\, \text{Sin}\,(b-a) \,.\, \text{Sin}\, d}{\text{Sin}\, c \,.\, \text{Sin}\, h \,.\, \text{Sin}\, a} \right\} - (\Delta^1 + \Delta^2)(1) + \Delta^2(2) - \Delta^3(3) + \Delta^4(4) + (\Delta^7 - \Delta^8)(8) - \Delta^7(7) \Big\} \;\text{IV.}$$

Bei Anwendung dieses Verfahrens erhält man aber leicht die Coeffizienten der Endgleichungen in grofsen Zahlen, weil die logarithmischen Differenzen der Sinusse kleiner Winkel an sich schon grofse Zahlen sind. Dieser Uebelstand wird vermieden, wenn man oben in Gleichung α $\text{Sin}\,(c+(3)) = \text{Sin}\, c + \text{Cos}\, c\, (3)$; $\text{Sin}\,(h+(8)) = \text{Sin}\, h + \text{Cos}\, h\, (8)$ u. s. w. einführt (weil $\text{Sin}\,(x + dx) = \text{Sin}\, x + \text{Cos}\, x \,.\, dx$). Man erhält alsdann, wenn $s = \text{Sin}\, c \,.\, \text{Sin}\, h \,.\, \text{Sin}\, a$, und $p = \text{Sin}\,(h-g) \,.\, \text{Sin}\,(b-a) \,.\, \text{Sin}\, d$ gesetzt wird:

$$s + s\, \text{Cot}\, c(3) + s\, \text{Cot}\, h(8) + s\, \text{Cot}\, a(1) = p + p\, \text{Cot}\,(h-g)\,((8)-(7)) + p\, \text{Cot}\,(b-a)\,((2)-(1)) + p\, \text{Cot}\, d(4);$$

dividirt man diese Gleichung durch s, und nimmt den Quotienten $\frac{p}{s}$, da wo derselbe ein Faktor der Verbesserungen ist, $= 1$, welchen Werth derselbe vollständig erlangen mufs, sobald die Bedingung IV. erfüllt ist, so findet man die Bedingungsgleichung wie folgt:

$$o = \frac{1}{\text{Sin}\, 1''} \left\{ \frac{\text{Sin}\,(h-g) \,.\, \text{Sin}\,(b-a) \,.\, \text{Sin}\, d}{\text{Sin}\, c \,.\, \text{Sin}\, h \,.\, \text{Sin}\, a} - 1 \right\} - \left\{ \text{Cot}\, a + \text{Cot}\,(b-a) \right\}(1) + \text{Cot}\,(b-a)(2) - \text{Cot}\, c(3) + \text{Cot}\, d(4)$$
$$+ \left\{ \text{Cot}\,(h-g) - \text{Cot}\, h \right\}(8) - \text{Cot}\,(h-g)\,(7) \Big\} \;\text{IV.}$$

Nach dieser Vorschrift sind die sämmtlichen Bedingungen der Seitengleichungen im folgenden §. berechnet worden.

Führt man zum Auffinden der Bedingungen eine allgemeine Bezeichnung ein, so ergiebt sich die Regel: Wenn ein Punkt X von m bereits bestimmten Punkten beobachtet wurde, so sind $m-2$ Seitengleichungen vorhanden. Sind in dem Punkt X selbst zwischen einigen der festen Punkte n Winkel gemessen, so kommen eben so viele Winkelgleichungen hinzu. Sind in X aber alle m Punkte, also $m-1$ Winkel beobachtet, so kommen auch $m-1$ Winkelgleichungen hinzu. In diesem Fall erhält man also im Ganzen $2m-3$ Bedingungsgleichungen. Sind in dem Punkt X gar keine Winkel gemessen worden, so fallen auch alle Winkelgleichungen fort, und man erhält nur $m-2$ Seitengleichungen.

Die Endgleichungen zwischen den unbekannten Factoren I, II, III .... welche man nach dem vorigen §. aus den Bedingungsgleichungen erhält, haben, wie alle nach der Methode der kleinsten Quadrate formirten Gleichungen, die Eigenthümlichkeit, dafs sämmtliche Coeffizienten der Unbekannten, mit Ausnahme der quadratischen, die man deswegen durch Unterstreichen leicht kenntlich machen kann, doppelt vorkommen, und zwar so, dafs alle Coeffizienten, die in der horizontalen Reihe rechts neben dem quadratischen Factor stehen, sich in der verticalen Reihe unter demselben wiederholen; z. B.

$$\begin{array}{lccccc}
 & & \text{I} & \text{II} & \text{III} & \text{IV} \\
o = & -\,1{,}395 & +\,\underline{0{,}18568} & -\,0{,}08235 & -\,0{,}02250 & +\,0{,}00575 \\
o = & +\,0{,}586 & -\,\overline{0{,}08235} & +\,\underline{0{,}19477} & -\,0{,}05753 & -\,0{,}00017 \\
o = & +\,0{,}506 & -\,0{,}02250 & -\,\overline{0{,}05753} & +\,\underline{0{,}17041} & -\,0{,}03420 \\
o = & +\,1{,}336 & +\,0{,}00575 & -\,0{,}00017 & -\,\overline{0{,}03420} & +\,\underline{0{,}14346}
\end{array}$$

Man kann daher diese Gleichungen auch so schreiben:

$$\begin{array}{lccccc}
 & & \text{I} & \text{II} & \text{III} & \text{IV} \\
o = & -\,1{,}395 & +\,\underline{0{,}18568} & -\,0{,}08235 & -\,0{,}02250 & +\,0{,}00575 \\
o = & +\,0{,}586 & \ldots\ldots & +\,\underline{0{,}19477} & -\,0{,}05753 & -\,0{,}00017 \\
o = & +\,0{,}506 & \ldots\ldots & \ldots\ldots & +\,\underline{0{,}17041} & -\,0{,}03420 \\
o = & +\,1{,}336 & \ldots\ldots & \ldots\ldots & \ldots\ldots & +\,\underline{0{,}14346}
\end{array}$$

oder:

$$\begin{array}{l}
o = -\,1{,}395 + \underline{0{,}18568}\ \text{I} - 0{,}08235\ \text{II} - 0{,}02250\ \text{III} + 0{,}00575\ \text{IV} \\
o = +\,0{,}586 + \underline{0{,}19477}\ \text{II} - 0{,}05753\ \text{III} - 0{,}00017\ \text{IV} \\
o = +\,0{,}506 + \underline{0{,}17041}\ \text{III} - 0{,}03420\ \text{IV} \\
o = +\,1{,}336 + \underline{0{,}14346}\ \text{IV}
\end{array}$$

Diese beiden Darstellungsweisen der Gleichungen enthalten alles, was zur Auflösung derselben nach §. 18. erforderlich ist, und es lassen sich aus denselben, wenn es wünschenswerth erscheinen sollte, die vollständigen Gleichungen sehr leicht herstellen.

Von diesen Abkürzungen wird in der Folge, je nachdem es der Raumersparnifs wegen zweckmäfsig erscheint, Gebrauch gemacht werden.

Sechster Abschnitt.

Die Ausgleichung der Küstendreiecke zwischen Wildenhof und Darserort.

§. 81. Bedingungsgleichungen.

Wenn man die in §. 80. gegebenen Vorschriften in Anwendung bringt, so findet man zwischen Wildenhof und Darserort folgende Bedingungsgleichungen:

I. *Trunz-Wildenhof-Sommerfeld.*

Trunz	49°	4′	30,″144	+ (10)
Wildenhof	32	21	48, 987	+ (1)
Sommerfeld . . .	98	33	43, 042	+ (3) — (2)
Summe	180	0	2, 173	
180° + ε . . .	180	0	3, 568	
0 =	— 1,″395 + (1) — (2) + (3) + (10)			

II. *Trunz-Sommerfeld-Talpitten.*

Trunz	34°	2′	51,″262	+ (11) — (10)
Sommerfeld . . .	54	55	32, 889	+ (2)
Talpitten	91	1	37, 607	+ (6) — (5)
Summe	180	0	1, 758	
180° + ε . . .	180	0	1, 172	
0 =	+ 0,″586 + (2) — (5) + (6) — (10) + (11)			

III. *Trunz-Talpitten-Brosowken.*

Trunz	55°	12′	24,″511	— (11)
Talpitten	81	9	28, 196	+ (5)
Brosowken	43	38	9, 813	+ (14) — (13)
Summe	180	0	2, 520	
180° + ε . . .	180	0	2, 014	
0 =	+ 0,″506 + (5) — (11) — (13) + (14)			

IV. *Trunz-Brosowken-Stegen.*

Trunz	82°	23′	48,″127	+ (9)
Brosowken	42	32	41,218	+ (13) — (12)
Stegen	55	3	34,862	+ (16)
Summe	180	0	4,207	
180° + ε . . .	180	0	2,871	

0 = + 1,″336 + (9) — (12) + (13) + (16)

V. *Talpitten-Trunz-Stegen.*

Talpitten	23°	2′	34,″362	+ (5) — (4)
Trunz	137	36	12,638	+ (9) — (11)
Stegen	19	21	16,018	+ (15)
Summe	180	0	3,018	
180° + ε . . .	180	0	1,364	

0 = + 1,″654 — (4) + (5) + (9) — (11) + (15)

VI. *Trunz-Talpitten-Brosowken-Stegen.*

$$\text{Bedingung} \ldots\ 1 = \frac{\operatorname{Sin} T^z B T^n \cdot \operatorname{Sin} B S T^z \cdot \operatorname{Sin} S T^n T^z}{\operatorname{Sin} B T^n T^z \cdot \operatorname{Sin} S B T^z \cdot \operatorname{Sin} T^n S T^z}$$

$T^z B T^n = 43°\ 38'\ 9,''813 + (14) - (13)$
$B S T^z = 55\ \ 3\ \ 34,862 + (16)$
$S T^n T^z = 23\ \ 2\ \ 34,362 + (5) - (4)$

9,8388963 , 9 + 1,0488{(14) — (13)}
9,9136809 , 5 + 0,6987 (16) .
9,5926428 , 9 + 2,3510{(5) — (4)}
9,3452202 , 3
9,3452283 , 4
9,9999918 , 9 .... + 0,9999813
— 1,.......
— 0,0000187 .... Log 5,27184 *n*
$\text{Log}\ \frac{1}{\operatorname{Sin} 1''}$ 5,31443
0,58627 *n* .... — 3,857

$B T^n T^z = 81°\ \ 9'\ 28,''196 + (5)$
$S B T^z = 42\ \ 32\ \ 41,218 + (13) - (12)$
$T^n S T^z = 19\ \ 21\ \ 16,018 + (15)$

9,9948077 , 0 + 0,1556 (5)
9,8300534 , 9 + 1,0896{(13) — (12)}
9,5203671 , 5 + 2,8469 (15)
9,3452283 , 4

0 = — 3,857 — 2,3510 (4) + 2,1954 (5) + 1,0896 (12) — 2,1384 (13) + 1,0488 (14) — 2,8469 (15) + 0,6987 (16)

VII. *Stegen-Brosowken-Buschkau.*

Stegen	82°	12′	44,″739	+ (17) — (16)
Brosowken	51	22	37,166	+ (12)
Buschkau	46	24	43,164	+ (23) — (21)
Summe	180	0	5,069	
180° + ε . . .	180	0	5,488	

0 = — 0,″419 + (12) — (16) + (17) — (21) + (23)

VIII. *Trunz-Buschkau-Stegen.*

Trunz	26° 23′ 52,″682 + (9) — (7)
Buschkau	16 19 50,034 + (22) — (21)
Stegen	137 16 19,601 + (17)
Summe	180 0 2,317
180° + ε . . .	180 0 2,563
0 =	— 0,″246 — (7) + (9) + (17) — (21) + (22)

IX. *Trunz-Brosowken-Buschkau-Stegen.*

$$\text{Bedingung} \ldots\ 1 = \frac{\text{Sin}\, B^n B^u T \,.\, \text{Sin}\, B^u S B^n \,.\, \text{Sin}\, S\, T B^n}{\text{Sin}\, B^u T B^n \,.\, \text{Sin}\, S B^u B^n \,.\, \text{Sin}\, B^n S T}$$

$B^n B^u T = 30°\ 4'\ 53,''130 + (23) - (22)$

$B^u S B^n = 82\ 12\ 44,739 + (17) - (16)$

$S\,T B^n = 82\ 23\ 48,127 + (9)$

$B^u T B^n = 55°\ 59'\ 55,''445 + (7)$

$S B^u B^n = 46\ 24\ 43,164 + (23) - (21)$

$B^n S\,T = 55\ 3\ 34,862 + (16)$

9,7000372 , 6 + 1,7264{(23) — (22)}
9,9959760 , 3 + 0,1368{(17) — (16)}
9,9961647 , 8 + 0,1335 (9)
9,6921780 , 7
9,6921768 , 4
0,0000012 , 3 .... + 1,0000028
— 1,.......
+ 0,0000028 .... Log 4,44715
5,31443
9,76158 .... + 0,578

9,9185677 , 3 + 0,6745 (7)
9,8599281 , 6 + 0,9519{(23) — (21)}
9,9136809 , 5 + 0,6987 (16)
9,6921768 , 4

0 = + 0,576 — 0,6745 (7) + 0,1336 (9) — 0,8355 (16) + 0,1368 (17) + 0,9519 (21) — 1,7264 (22) + 0,7745 (23)

X. *Trunz-Buschkau-Dohnasberg.*

Trunz	21° 21′ 6,″070 + (8) — (7)
Buschkau	84 20 11,975 + (22) — (20)
Dohnasberg . . .	74 18 48,012 + (25) — (24)
Summe	180 0 6,057
180° + ε . . .	180 0 5,236
0 =	+ 0,″821 — 7 + (8) — (20) + (22) — (24) + (25)

XI. *Stegen-Buschkau-Dohnasberg.*

Stegen	34° 19′ 18,″877 + (18) — (17)
Buschkau	68 0 21,941 + (21) — (20)
Dohnasberg	77 40 22,885 + (25)
Summe	180 0 3,703
180° + ε . . .	180 0 3,197
0 =	+ 0,″506 — (17) + (18) — (20) + (21) + (25)

XII. *Trunz-Buschkau-Dohnasberg-Stegen.*

$$\text{Bedingung} \dots 1 = \frac{\text{Sin}\, BDT \,.\, \text{Sin}\, BSD \,.\, \text{Sin}\, STB}{\text{Sin}\, BTD \,.\, \text{Sin}\, BDS \,.\, \text{Sin}\, BST}$$

$BDT = 74°\ 18'\ 48,''012 + (25) - (24)$
$BSD = 34\ \ 19\ \ 18,877 + (18) - (17)$
$STB = 26\ \ 23\ \ 52,682 + (9) - (7)$

$BTD = 21°\ 21'\ 6,''070 + (8) - (7)$
$BDS = 77\ \ 40\ \ 22,885 + (25)$
$BST = 137\ \ 16\ \ 19,601 + (17)$

9,9835156 , 3 + 0,2808{(25) — (24)}
9,7511573 , 4 + 1,4647{(18) — (17)}
9,6479727 , 7 + 2,0147{(9) — (7)}
9,3826457 , 4
9.3826417 , 6
0,0000039 , 8 .... + 1,0000092
— 1,.......
+ 0,0000092 .... Log 4,96378
5,31443
0,27821 .... + 1,898

9,5612106 , 2 + 2,5580{(8) — (7)}
9,9898702 , 3 + 0,2185 (25)
9,8315609 , 1 — 1,0826 (17)
9,3826417 , 6

0 = + 1,898 + 0,5433 (7) — 2,5580 (8) + 2,0147 (9) — 0,3821 (17) + 1,4647 (18) — 0,2808 (24) + 0,0623 (25)

XIII. *Buschkau-Dohnasberg-Schönwalder Hütte.*

Buschkau	26° 6′ 38,″303 + (20) — (19)
Dohnasberg . . .	86 22 5,903 + (27) — (25)
Schönwalder Hütte	67 31 16,015 + (28)
Summe	180 0 0,221
180° + ε . . .	180 0 0,946
0 =	— 0,″725 — (19) + (20) — (25) + (27) + (28)

XIV. *Buschkau-Schönwalder Hütte-Thurmberg.*

Buschkau	66° 57′ 39,″935 + (19)
Schönwalder Hütte	35 15 50,480 + (29) — (28)
Thurmberg	77 46 31,365 + (34) — (32)
Summe	180 0 1,780
180° + ε . . .	180 0 1,262
0 =	+ 0,″518 + (19) — (28) + (29) — (32) + (34)

XV. *Buschkau-Dohnasberg-Thurmberg.*

Buschkau	93° 4′ 18,″238 + (20)
Dohnasberg . . .	31 38 6,647 + (26) — (25)
Thurmberg	55 17 36,069 + (34) — (33)
Summe	180 0 0,954
180° + ε . . .	180 0 1,268
0 =	— 0,″314 + (20) — (25) + (26) — (33) + (34)

XVI. *Buschkau-Dohnasberg-Schönwalder Hütte-Thurmberg.*

$$\text{Bedingung} \ldots\ 1 = \frac{\text{Sin}\, BSD \,.\, \text{Sin}\, STB \,.\, \text{Sin}\, TDB}{\text{Sin}\, BDS \,.\, \text{Sin}\, TSB \,.\, \text{Sin}\, BTD}$$

$BSD = 67^\circ\ 31'\ 16{,}''015 + (28)$
$STB = 77\ \ 46\ \ 31{,}365 + (34) - (32)$
$TDB = 31\ \ 38\ \ \ 6{,}647 + (26) - (25)$

9,9656816 , 3 + 0,4138 (28)
9,9900390 , 1 + 0,2167 {(34) — (32)}
9,7197527 , 3 + 1,6232 {(26) — (25)}
9,6754733 , 7
9,6754754 , 6
9,9999979 , 1 .... + 0,9999951
— 1,.......
— 0,0000049 .... Log 4,69019 *n*
5,31443
0,00462 *n* .... — 1,011

$BDS = 86^\circ\ 22'\ \ 5{,}''903 + (27) - (25)$
$TSB = 35\ \ 15\ \ 50{,}480 + (29) - (28)$
$BTD = 55\ \ 17\ \ 36{,}069 + (34) - (33)$

9,9991269 , 7 + 0,0635 {(27) — (25)}
9,7614354 , 3 + 1,4142 {(29) — (28)}
9,9149130 , 6 + 0,6926 {(34) — (33)}
9,6754754 , 6

$$0 = -1{,}011 - 1{,}5597\,(25) + 1{,}6232\,(26) - 0{,}0635\,(27) + 1{,}8280\,(28) - 1{,}4142\,(29) - 0{,}2167\,(32) + 0{,}6926\,(33) - 0{,}4759\,(34)$$

XVII. *Boschpol-Schönwalder Hütte-Thurmberg.*

Boschpol . . . . . | 47° 22′ 27,″829 + (37)
Schönwalder Hütte | 100 0 4,374 + (30) — (29)
Thurmberg . . . . | 32 37 28,306 + (32) — (31)
Summe . . . . | 180 0 0,509
180° + ε . . . | 180 0 1,485
0 = | — 0,″976 — (29) + (30) — (31) + (32) + (37)

XVIII. *Kistowo-Thurmberg-Boschpol.*

Kistowo . . . . . | 79° 38′ 9,″957 + (36) — (35)
Thurmberg . . . . | 61 57 46,787 + (31)
Boschpol . . . . . | 38 24 4,729 + (38) — (37)
Summe . . . . . | 180 0 1,473
180° + ε . . . | 180 0 2,055
0 = | — 0,″582 + (31) — (35) + (36) — (37) + (38)

XIX. *Muttrin-Boschpol-Kistowo.*

Muttrin . . . . . . | 48° 29′ 45,″979 + (44) — (43)
Boschpol . . . . . | 38 59 34,596 + (39) — (38)
Kistowo . . . . . . | 92 30 41,207 + (35)
Summe . . . . . | 180 0 1,782
180° + ε . . . | 180 0 2,491
0 = | — 0,″709 + (35) — (38) + (39) — (43) + (44)

XX. *Revekol-Muttrin-Boschpol.*

Revekol	63°	12′	38,″484	+ (45)
Muttrin	70	57	38,622	+ (43) — (42)
Boschpol	45	49	45,917	+ (40) — (39)
Summe	180	0	3,023	
180° + ε . . .	180	0	4,012	

0 = | — 0,″989 — (39) + (40) — (42) + (43) + (45)

XXI. *Pigow-Revekol-Muttrin.*

Pigow	40°	51′	55,″141	+ (48)
Revekol	78	38	31,164	+ (47) — (45)
Muttrin	60	29	38,300	+ (42) — (41)
Summe	180	0	4,605	
180° + ε . . .	180	0	4,447	

0 = | + 0,″158 — (41) + (42) — (45) + (47) + (48)

XXII. *Barenberg-Muttrin-Revekol.*

Barenberg	29°	27′	27,″795	+ (55) — (54)
Muttrin	112	33	13,434	+ (42)
Revekol	37	59	23,673	+ (46) — (45)
Summe . . . . ,	180	0	4,902	
180° + ε . . .	180	0	3,942	

0 = | + 0,″960 + (42) — (45) + (46) — (54) + (55)

XXIII. *Barenberg-Pigow-Muttrin.*

Barenberg	74°	23′	6,″598	+ (55) — (53)
Pigow	53	33	24,814	+ (49) — (48)
Muttrin	52	3	35,134	+ (41)
Summe	180	0	6,546	
180° + ε . . .	180	0	5,045	

0 = | + 1,″501 + (41) — (48) + (49) — (53) + (55)

XXIV. *Revekol-Muttrin-Barenberg-Pigow.*

$$\text{Bedingung} \ldots 1 = \frac{\text{Sin } RPM \cdot \text{Sin } PBM \cdot \text{Sin } BRM}{\text{Sin } PRM \cdot \text{Sin } BPM \cdot \text{Sin } RBM}$$

RPM = 40° 51′ 55,″141 + (48)
PBM = 74 23 6,598 + (55) — (53)
BRM = 37 59 23,673 + (46) — (45)

PRM = 78° 38′ 31,″164 + (47) — (45)
BPM = 53 33 24,814 + (49) — (48)
RBM = 29 27 27,795 + (55) — (54)

9,8157657 , 4 + 1,1558 (48)
9,9836681 , 9 + 0,2795 {(55) — (53)}
9,7892440 , 8 + 1,2804 {(46) — (45)}
9,5886780 , 1
9,5886796 , 8
9,9999983 , 3 .... + 0,9999961
— 1,.......
— 0,0000039 .... Log 4,59106 *n*
5,31443
9,90549 *n* .... — 0,804

9,9914102 , 9 + 0,2009 {(47) — (45)}
9,9054975 , 1 + 0,7384 {(49) — (48)}
9,6917718 , 8 + 1,7705 {(55) — (54)}
9,5886796 , 8

0 = — 0,804 — 1,0795 (45) + 1,2804 (46) — 0,2009 (47) + 1,5942 (48) — 0,7384 (49) — 0,2795 (53) + 1,7705 (54) — 1,4910 (55)

XXV. *Gollenberg-Pigow-Barenberg.*

Gollenberg	76°	43′	32,″532	+ (58) — (57)
Pigow	53	23	21 , 053	+ (50) — (49)
Barenberg	49	53	9 , 647	+ (53)
Summe	180	0	3 , 232	
180° + ε . . .	180	0	3 , 239	
0 =	— 0,″007 — (49) + (50) + (53) — (57) + (58)			

XXVI. *Pigow-Barenberg-Zitzow-Gollenberg.*

$$\text{Bedingung} \ldots 1 = \frac{\operatorname{Sin} PZB \cdot \operatorname{Sin} ZGB \cdot \operatorname{Sin} GPB}{\operatorname{Sin} ZPB \cdot \operatorname{Sin} GZB \cdot \operatorname{Sin} PGB}$$

PZB = 87° 37′ 31,″191 + (49) — (51) + (52) — (53)
ZGB = 83 17 41 , 512 + (58)
GPB = 53 23 21 , 053 + (50) — (49)

ZPB = 83° 47′ 4,″384 + (51) — (49)
GZB = 55 24 36 , 810 — (52) — (58)
PGB = 76 43 32 , 532 + (58) — (57)

9,9996269 , 1 + 0,0415 {(49) — (51) + (52) — (53)}
9,9970192 , 8 + 0,1176 (58)
9,9045559 , 4 + 0,7430 {(50) — (49)}
9,9012021 , 3
9,9012035 , 5
9,9999985 , 8 .... + 0,9999966
— 1,.......
— 0,0000034 .... Log 4,53147 *n*
5,31443
9,84590 *n* .... — 0,701

9,9974396 , 1 + 0,1089 {(51) — (49)}
9,9155252 , 7 + 0,6896 {— (52) — (58)}
9,9882386 , 7 + 0,2359 {(58) — (57)}
9,9012035 , 5

0 = — 0,701 — 0,5926 (49) + 0,7430 (50) — 0,1504 (51) + 0,7311 (52) — 0,0415 (53) + 0,2359 (57) + 0,5713 (58)

XXVII. *Klorberg-Gollenberg-Barenberg.*

Klorberg	31° 18′ 55,″736 + (64) — (63)
Gollenberg	106 59 36,220 + (59) — (58)
Barenberg	41 41 32,334 — (56)
Summe	180 0 4,290
$180° + \varepsilon$ . . .	180 0 4,274

$0 = + 0,''016 - (56) - (58) + (59) - (63) + (64)$

XXVIII. *Colberg-Gollenberg-Klorberg.*

Colberg	72° 1′ 50,″529 + (65)
Gollenberg	49 7 32,381 + (60) — (59)
Klorberg	58 50 42,281 + (63) — (62)
Summe	180 0 5,191
$180° + \varepsilon$ . . .	180 0 3,891

$0 = + 1,''300 - (59) + (60) - (62) + (63) + (65)$

XXIX. *Barenberg-Zitzow-Colberg-Klorberg-Gollenberg.*

$$\text{Bedingung} \ldots 1 = \frac{\text{Sin } BZG \,.\, \text{Sin } ZCG \,.\, \text{Sin } CKG \,.\, \text{Sin } KBG}{\text{Sin } ZBG \,.\, \text{Sin } CZG \,.\, \text{Sin } KCG \,.\, \text{Sin } BKG}$$

$BZG = 55° \; 24' \; 36,''810 - (52) - (58)$
$ZCG = 23 \; 52 \; 31,835 - (67)$
$CKG = 58 \; 50 \; 42,281 + (63) - (62)$
$KBG = 41 \; 41 \; 32,334 - (56)$

$ZBG = 41° \; 17' \; 44,''459 + (52)$
$CZG = 35 \; 32 \; 21,053 + (60) + (67)$
$KCG = 72 \; 1 \; 50,529 + (65)$
$BKG = 31 \; 18 \; 55,736 + (64) - (63)$

9,9155252 , 7 + 0,6896 {— (52) — (58)}
9,6071876 , 3 + 2,2592 . — (67)
9,9323578 , 2 + 0,6045 {(63) — (62)}
9,8229067 , 1 + 1,1227 . — (56)
9,2779774 , 3
9,2779542 . 2
0,0000232 , 1 . . . . + 1,0000534 , 6
— 1, ...
+ 0,0000534 , 6 . . . . Log 5,72803
5,31443
1,04246 . . . . + 11,027

9,8195078 , 0 + 1,1384 (52)
9,7643701 , 1 + 1,3999 {(60) + (67)}
9,9782818 , 6 + 0,3243 (65)
9,7157944 , 5 + 1,6437 {(64) — (63)}
9,2779542 , 2

$0 = + 11,027 - 1,8280\,(52) - 1,1227\,(56) - 0,6896\,(58) - 1,3999\,(60) - 0,6045\,(62) + 2,2482\,(63) - 1,6437\,(64) - 0,3243\,(65) - 3,6591\,(67)$

XXX. *Sprengelsberg - Colberg - Klorberg.*

Sprengelsberg . .	51° 12′ 44,″619 + (68)
Colberg	69 5 45, 342 + (66) — (65)
Klorberg	59 41 33, 324 + (62) — (61)
Summe	180 0 3, 285
180° + ε . . .	180 0 3, 740
0 =	— 0,″455 — (61) + (62) — (65) + (66) + (68)

XXXI. *Kleistberg - Sprengelsberg - Klorberg.*

Kleistberg.	51° 21′ 6,″323 + (75) — (74)
Sprengelsberg . .	56 3 45, 797 + (69) — (68)
Klorberg	72 35 12, 945 + (61)
Summe	180 0 5, 065
180° + ε . . .	180 0 5, 263
0 =	— 0,″198 + (61) — (68) + (69) — (74) + (75)

XXXII. *Vogelsang - Sprengelsberg - Kleistberg.*

Vogelsang	52° 49′ 30,″981 + (78) — (77)
Sprengelsberg . .	66 37 33, 090 + (70) — (69)
Kleistberg	60 33 3, 421 + (74) — (73)
Summe	180 0 7, 492
180° + ε . . .	180 0 7, 774
0 =	— 0,″282 — (69) + (70) — (73) + (74) — (77) + (78)

XXXIII. *Lebin - Sprengelsberg - Vogelsang.*

Lebin	88° 7′ 31,″858 + (82)
Sprengelsberg . .	44 5 15, 995 + (71) — (70)
Vogelsang	47 47 16, 076 + (77) — (76)
Summe	180 0 3, 929
180° + ε . . .	180 0 4, 772
0 =	— 0,″843 — (70) + (71) — (76) + (77) + (82)

XXXIV. *Anklam - Lebin - Vogelsang.*

Anklam	37° 30′ 40,″853 + (87) — (86)
Lebin	97 6 1, 246 + (83) — (82)
Vogelsang	45 23 21, 884 + (76)
Summe	180 0 3, 983
180° + ε . . .	180 0 5, 204
0 =	— 1,″221 + (76) — (82) + (83) — (86) + (87)

XXXV. *Streckelsberg-Lebin-Anklam.*

Streckelsberg . . .	98°	13′	20,″975	+ (88)
Lebin	37	57	58,678	+ (84) — (83)
Anklam	43	48	42,221	+ (86) — (85)
Summe	180	0	1,874	
180° + ε . . .	180	0	2,638	

0 = | — 0,″764 — (83) + (84) — (85) + (86) + (88)

XXXVI. *Greifswald-Streckelsberg-Anklam.*

Greifswald	46°	7′	29,″335	+ (95) — (94)
Streckelsberg . . .	52	16	32,879	+ (89) — (88)
Anklam	81	35	59,146	+ (85)
Summe	180	0	1,360	
180° + ε . . .	180	0	2,571	

0 = | — 1,″211 + (85) — (88) + (89) — (94) + (95)

XXXVII. *Rugard-Streckelsberg-Greifswald.*

Rugard	49°	19′	4,″747	+ (99) — (98)
Streckelsberg . . .	41	20	20,089	+ (90) — (89)
Greifswald	89	20	37,426	+ (94) — (92)
Summe	180	0	2,262	
180° + ε . . .	180	0	3,885	

0 = | — 1,″623 — (89) + (90) — (92) + (94) — (98) + (99)

XXXVIII. *Promoisel-Streckelsberg-Greifswald.*

Promoisel.	42°	52′	1,″046	+ (100)
Streckelsberg. . .	56	50	29,415	+ (91) — (89)
Greifswald	80	17	33,090	+ (94) — (93)
Summe	180	0	3,551	
180° + ε . . .	180	0	5,411	

0 = | — 1,″860 — (89) + (91) — (93) + (94) + (100)

XXXIX. *Rugard-Promoisel-Greifswald.*

Rugard	150°	39′	1,″131	+ (99) — (97)
Promoisel.	20	17	55,474	+ (101) — (100)
Greifswald	9	3	4,336	+ (93) — (92)
Summe.	180	0	0,941	
180° + ε . . .	180	0	0,752	

0 = | + 0,″189 — (92) + (93) — (97) + (99) — (100) + (101)

XL. *Rugard-Promoisel-Streckelsberg-Greifswald.*

$$\text{Bedingung} \ldots\ 1 = \frac{\operatorname{Sin} SPG \cdot \operatorname{Sin} PRG \cdot \operatorname{Sin} RSG}{\operatorname{Sin} PSG \cdot \operatorname{Sin} RPG \cdot \operatorname{Sin} SRG}$$

$SPG =$ 42° 52′ 1,″046 + (100)
$PRG =$ 150 39 1,131 + (99) − (97)
$RSG =$ 41 20 20,089 + (90) − (89)

9,8326993 , 7 + 1,0774 (100)
9,6903188 , 6 − 1,7784{(99) − (97)}
9,8198805 , 1 + 1,1367{(90) − (89)}
9,3428987 , 4
9,3428954 , 3
0,0000033 , 1 .... + 1,0000076 , 2
− 1,....... .
+ 0,0000076 , 2 ..... Log 4,88196
5,31443
0,19639 .... + 1,572

$PSG =$ 56° 50′ 29,″415 + (91) − (89)
$RPG =$ 20 17 55,474 + (101) − (100)
$SRG =$ 49 19 4,747 + (99) − (98)

9,9228088 , 9 + 0,6533{(91) − (89)}
9,5402231 , 5 + 2,7035{(101) − (100)}
9,8798633 , 9 + 0,8596{(99) − (98)}
9,3428954 , 3

0 = + 1,572 − 0,4834 (89) + 1,1367 (90) − 0,6533 (91) + 1,7784 (97) + 0,8596 (98) − 2,6380 (99) + 3,7809 (100) − 2,7035 (101)

XLI. *Stralsund-Rugard-Greifswald.*

Stralsund	79° 54′ 22,″399 + (113) − (112)
Rugard	55 4 11,797 − (99)
Greifswald	45 1 29,542 + (92)
Summe	180 0 3,738
180° + ε . . .	180 0 1,993
0 =	+ 1,″745 + (92) − (99) − (112) + (113)

XLII. *Stralsund-Promoisel-Rugard.*

Stralsund	9° 54′ 14,″016 + (112) − (111)
Promoisel.	15 48 58,676 + (102) − (101)
Rugard	154 16 47,072 + (97)
Summe.	180 0 59,764
180° + ε . . .	180 0 0,478
0 =	− 0,″714 + (97) − (101) + (102) − (111) + (112)

XLIII. *Stralsund-Promoisel-Rugard-Greifswald.*

$$\text{Bedingung} \ldots\ 1 = \frac{\operatorname{Sin} GPR \cdot \operatorname{Sin} PSR \cdot \operatorname{Sin} SGR}{\operatorname{Sin} PGR \cdot \operatorname{Sin} SPR \cdot \operatorname{Sin} GSR}$$

$GPR =$ 20° 17′ 55,″474 + (101) − (100)
$PSR =$ 9 54 14,016 + (112) − (111)
$SGR =$ 45 1 29,542 + (92)

$PGR =$ 9° 3′ 4,″336 + (93) − (92)
$SPR =$ 15 48 58,676 + (102) − (101)
$GSR =$ 79 54 22,399 + (113) − (112)

9,5402231 , 5 + 2,7035{ (101) — (100) }
9,2355184 , 3 + 5,7274{ (112) — (111) }
9,8496734 , 4 + 0,9991 (92)
8,6254150 , 2
8,6254538 , 5
9,9999611 , 7 0,9999106
— 1,.......
— 0,0000894 .... 5,95133*n*
5,31443
1,26576*n* .... — 18,440

9,1967758 , 8 + 6,2774{ (93) — (92) }
9,4354524 , 6 + 3,5301{ (102) — (101) }
9,9932255 , 1 + 0,1780{ (113) — (112) }
8,6254538 , 5

0 = — 18,440 + 7,2763 (92) — 6,2774 (93) — 2,7035 (100) + 6,2336 (101) — 3,5301 (102) — 5,7274 (111) + 5,9054 (112) — 0,1780 (113)

XLIV. *Hiddensoe-Rugard-Stralsund.*

Hiddensoe	50°	45′	37,″578	+ (107) — (106)
Rugard	71	0	16 , 226	+ (96)
Stralsund	58	14	8 , 157	+ (112) — (110)
Summe	180	0	1 , 961	
180° + ε ...	180	0	1 , 813	

0 = + 0,″148 + (96) — (106) + (107) — (110) + (112)

XLV. *Promoisel-Stralsund-Hiddensoe.*

Promoisel	49°	26′	9,″227	+ (103) — (102)
Stralsund	48	19	54 , 141	+ (111) — (110)
Hiddensoe	82	13	58 , 085	+ (107) — (105)
Summe	180	0	1 , 453	
180° + ε ...	180	0	2 , 537	

0 = — 1,″084 — (102) + (103) — (105) + (107) — (110) + (111)

XLVI. *Streckelsberg-Promoisel-Hiddensoe-Stralsund-Greifswald-Rugard.*

$$\text{Bedingung} \;\ldots.\; 1 = \frac{\text{Sin}\, G\,Sg\,R \,.\, \text{Sin}\, Sg\,P\,R \,.\, \text{Sin}\, P\,H\,R \,.\, \text{Sin}\, H\,S^d\,R \,.\, \text{Sin}\, S^d\,G\,R}{\text{Sin}\, Sg\,G\,R \,.\, \text{Sin}\, P\,Sg\,R \,.\, \text{Sin}\, H\,P\,R \,.\, \text{Sin}\, S^d\,H\,R \,.\, \text{Sin}\, G\,S^d\,R}$$

$G\,Sg\,R$	41°	20′	20,″089	+ (90) — (89)
$Sg\,P\,R$	63	9	56 , 520	+ (101)
$P\,H\,R$	31	28	20 , 507	+ (106) — (105)
$H\,S^d\,R$	58	14	8 , 157	+ (112) — (110)
$S^d\,G\,R$	45	1	29 , 542	+ (92)
$Sg\,G\,R$	89°	20′	37,″426	+ (94) — (92)
$P\,Sg\,R$	15	30	9 , 326	+ (91) — (90)
$H\,P\,R$	65	15	7 , 903	+ (103) — (101)
$S^d\,H\,R$	50	45	37 , 578	+ (107) — (106)
$G\,S^d\,R$	79	54	22 , 399	+ (113) — (112)

9,8198805 , 1 + 1,1367 { (90) − (89) }	9,9999715 , 2 + 0,0115 { (94) − (92) }
9,9505185 , 8 + 0,5059 (101)	9,4269695 , 8 + 3,6053 { (91) − (90) }
9,7177430 , 4 + 1,6336 { (106) − (105) }	9,9581619 , 7 + 0,4610 { (103) − (101) }
9,9295313 , 0 + 0,6192 { (112) − (110) }	9,8890258 , 3 + 0,8167 { (107) − (106) }
9,8496734 , 4 + 0,9991 (92)	9,9932255 , 1 + 0,1780 { (113) − (112) }
9,2673468 , 7	9,2673544 , 1

9,2673544 , 1

9,9999924 , 6 0,9999827
− 1,.......
− 0,0000173 .... 5,23804 *n*
5,31443
0,55247 *n* .... − 3,568

$$0 = -3{,}568 - 1{,}1367\,(89) + 4{,}7420\,(90) - 3{,}6053\,(91) + 1{,}0106\,(92) - 0{,}0115\,(94) + 0{,}9660\,(101) - 0{,}4610\,(103)$$
$$- 1{,}6336\,(105) + 2{,}4503\,(106) - 0{,}8167\,(107) - 0{,}6192\,(110) + 0{,}7972\,(112) - 0{,}1780\,(113)$$

XLVII. *Darser Ort-Hiddensoe-Stralsund.*

Darser Ort	45° 5′ 13,″133 + (117) − (116)
Hiddensoe	67 56 31,520 + (108) − (107)
Stralsund	66 58 17,935 + (110)
Summe	180 0 2,588
180° + ε . . .	180 0 3,136
0 =	− 0,″548 − (107) + (108) + (110) − (116) + (117)

§. 82. Ausdrücke der Gröfsen [1], [2], [3].... durch die Factoren I, II, III....

Bildet man aus den im vorigen §. aufgeführten Bedingungsgleichungen, und nach der im §. 79. ertheilten Vorschrift, die daselbst unter Gl. 9. aufgeführten Ausdrücke, so erhält man:

§	Ausdruck
§. 20.	$[1] = +\,\mathrm{I}$
§. 21.	$[2] = -\,\mathrm{I} + \mathrm{II}$
	$[3] = +\,\mathrm{I}$
§. 22.	$[4] = -\,\mathrm{V} - 2{,}3510\ \mathrm{VI}$
	$[5] = -\,\mathrm{II} + \mathrm{III} + \mathrm{V} + 2{,}1954\ \mathrm{VI}$
	$[6] = +\,\mathrm{II}$
§. 23.	$[7] = -\,\mathrm{VIII} - 0{,}6745\ \mathrm{IX} - \mathrm{X} + 0{,}5433\ \mathrm{XII}$
	$[8] = +\,\mathrm{X} - 2{,}5580\ \mathrm{XII}$
	$[9] = +\,\mathrm{IV} + \mathrm{V} + \mathrm{VIII} + 0{,}1335\ \mathrm{IX} + 2{,}0147\ \mathrm{XII}$
	$[10] = +\,\mathrm{I} - \mathrm{II}$
	$[11] = +\,\mathrm{II} - \mathrm{III} - \mathrm{V}$
§. 24.	$[12] = -\,\mathrm{IV} + 1{,}0896\ \mathrm{VI} + \mathrm{VII}$
	$[13] = -\,\mathrm{III} + \mathrm{IV} - 2{,}1384\ \mathrm{VI}$
	$[14] = +\,\mathrm{III} + 1{,}0488\ \mathrm{VI}$
§. 25.	$[15] = +\,\mathrm{V} - 2{,}8469\ \mathrm{VI}$
	$[16] = +\,\mathrm{IV} + 0{,}6987\ \mathrm{VI} - \mathrm{VII} - 0{,}8355\ \mathrm{IX}$
	$[17] = +\,\mathrm{VII} + \mathrm{VIII} + 0{,}1368\ \mathrm{IX} - \mathrm{XI} - 0{,}3821\ \mathrm{XII}$
	$[18] = +\,\mathrm{XI} + 1{,}4647\ \mathrm{XII}$
§. 26.	$[19] = -\,\mathrm{XIII} + \mathrm{XIV}$
	$[20] = -\,\mathrm{X} - \mathrm{XI} + \mathrm{XIII} + \mathrm{XV}$
	$[21] = -\,\mathrm{VII} - \mathrm{VIII} + 0{,}9519\ \mathrm{IX} + \mathrm{XI}$
	$[22] = +\,\mathrm{VIII} - 1{,}7264\ \mathrm{IX} + \mathrm{X}$
	$[23] = +\,\mathrm{VII} + 0{,}7745\ \mathrm{IX}$
§. 27.	$[24] = -\,\mathrm{X} - 0{,}2808\ \mathrm{XII}$
	$[25] = +\,\mathrm{X} + \mathrm{XI} + 0{,}0623\ \mathrm{XII} - \mathrm{XIII} - \mathrm{XV} - 1{,}5597\ \mathrm{XVI}$
	$[26] = +\,\mathrm{XV} + 1{,}6232\ \mathrm{XVI}$
	$[27] = +\,\mathrm{XIII} - 0{,}0635\ \mathrm{XVI}$
§. 28.	$[28] = +\,\mathrm{XIII} - \mathrm{XIV} + 1{,}8280\ \mathrm{XVI}$
	$[29] = +\,\mathrm{XIV} - 1{,}4142\ \mathrm{XVI} - \mathrm{XVII}$
	$[30] = +\,\mathrm{XVII}$
§. 29.	$[31] = -\,\mathrm{XVII} + \mathrm{XVIII}$
	$[32] = -\,\mathrm{XIV} - 0{,}2167\ \mathrm{XVI} + \mathrm{XVII}$
	$[33] = -\,\mathrm{XV} + 0{,}6926\ \mathrm{XVI}$
	$[34] = +\,\mathrm{XIV} + \mathrm{XV} - 0{,}4759\ \mathrm{XVI}$

§. 30.

[35] = − XVIII + XIX
[36] = + XVIII

§. 31.

[37] = + XVII − XVIII
[38] = + XVIII − XIX
[39] = + XIX − XX
[40] = + XX

§. 32.

[41] = − XXI + XXIII
[42] = − XX + XXI + XXII
[43] = − XIX + XX
[44] = + XIX

§. 33.

[45] = + XX − XXI − XXII − 1,0795 XXIV
[46] = + XXII + 1,2804 XXIV
[47] = + XXI − 0,2009 XXIV

§. 34.

[48] = + XXI − XXIII + 1,8942 XXIV
[49] = + XXIII − 0,7384 XXIV − XXV − 0,5926 XXVI
[50] = + XXV + 0,7430 XXVI
[51] = − 0,1504 XXVI

§. 35.

[52] = + 0,7311 XXVI − 1,8260 XXIX
[53] = − XXIII − 0,2795 XXIV + XXV − 0,0415 XXVI
[54] = − XXII + 1,7705 XXIV
[55] = + XXII + XXIII − 1,4910 XXIV
[56] = − XXVII − 1,1227 XXIX

§. 36.

[57] = − XXV + 0,2359 XXVI
[58] = + XXV + 0,5713 XXVI − XXVII − 0,6896 XXIX
[59] = + XXVII − XXVIII
[60] = + XXVIII − 1,3999 XXIX

§. 37.

[61] = − XXX + XXXI
[62] = − XXVIII − 0,6045 XXIX + XXX
[63] = − XXVII + XXVIII + 2,2482 XXIX
[64] = + XXVII − 1,6437 XXIX

§. 38.

[65] = + XXVIII − 0,3243 XXIX − XXX
[66] = + XXX
[67] = − 3,6591 XXIX

§. 39.

[68] = + XXX − XXXI
[69] = + XXXI − XXXII
[70] = + XXXII − XXXIII
[71] = + XXXIII

§. 40.

[72] = 0
[73] = − XXXII
[74] = − XXXI + XXXII
[75] = + XXXI

§	Gleichung
§. 41.	[76] = − XXXIII + XXXIV
	[77] = − XXXII + XXXIII
	[78] = + XXXII
	[79] = 0
	[80] = 0
	[81] = 0
§. 42.	[82] = + XXXIII − XXXIV
	[83] = + XXXIV − XXXV
	[84] = + XXXV
§. 43.	[85] = − XXXV + XXXVI
	[86] = − XXXIV + XXXV
	[87] = + XXXIV
§. 44.	[88] = + XXXV − XXXVI
	[89] = + XXXVI − XXXVII − XXXVIII − 0,4834 XL − 1,1367 XLVI
	[90] = + XXXVII + 1,1367 XL + 4,7420 XLVI
	[91] = + XXXVIII − 0,6533 XL − 3,6053 XLVI
§. 45.	[92] = − XXXVII − XXXIX + XLI + 7,2765 XLIII + 1,0106 XLVI
	[93] = − XXXVIII + XXXIX − 6,2774 XLIII
	[94] = − XXXVI + XXXVII + XXXVIII − 0,0115 XLVI
	[95] = + XXXVI
§. 46.	[96] = + XLIV
	[97] = − XXXIX + 1,7784 XL + XLII
	[98] = − XXXVII + 0,8596 XL
	[99] = + XXXVII + XXXIX − 2,6380 XL − XLI
§. 47.	[100] = + XXXVIII − XXXIX + 3,7809 XL − 2,7035 XLIII
	[101] = + XXXIX − 2,7035 XL − XLII + 6,2336 XLIII + 0,9669 XLVI
	[102] = + XLII − 3,5301 XLIII − XLV
	[103] = + XLV − 0,4610 XLVI
§. 48.	[104] = 0
	[105] = − XLV − 1,6336 XLVI
	[106] = − XLIV + 2,4503 XLVI
	[107] = + XLIV + XLV − 0,8167 XLVI − XLVII
	[108] = + XLVII
	[109] = 0
§. 49.	[110] = − XLIV − XLV − 0,6192 XLVI + XLVII
	[111] = − XLII − 5,7274 XLIII + XLV
	[112] = − XLI + XLII + 5,9054 XLIII + XLIV + 0,7972 XLVI
	[113] = + XLI − 0,1780 XLIII − 0,1780 XLVI
§. 50.	[114] = 0
	[115] = 0
	[116] = − XLVII
	[117] = + XLVII

§. 83. Darstellung der Verbesserungen (1), (2), (3) .... durch die Factoren I, II, III ....

Wenn man die im vorigen §. gefundenen Ausdrücke in die Gleichungen setzt, welche in den §§. 20 bis 49. unter den Beobachtungen aufgeführt sind, so erhält man:

(1) = + 0,04763 I
(2) = − 0,04053 I + 0,06301 II
(3) = + 0,03321 I + 0,02148 II
(4) = + 0,00309 II + 0,02656 III − 0,05555 V − 0,13473 VI
(5) = − 0,02770 II + 0,05730 III + 0,00083 V + 0,06355 VI
(6) = + 0,03341 II + 0,02969 III + 0,00004 V − 0,00453 VI
(7) = + 0,00611 I + 0,00032 II − 0,00643 III + 0,01263 IV + 0,00620 V − 0,03133 VIII − 0,02796 IX − 0,02748 X
    + 0,00717 XII
(8) = + 0,00761 I + 0,00065 II − 0,00846 III + 0,01328 IV + 0,00482 V − 0,00320 VIII − 0,00935 IX + 0,00993 X
    − 0,03155 XII
(9) = + 0,00575 I − 0,00017 II − 0,00558 III + 0,03549 IV + 0,02991 V + 0,02286 VIII − 0,00378 IX + 0,00065 X
    + 0,04439 XII
(10) = + 0,06432 I − 0,04182 II − 0,07250 III + 0,00575 IV − 0,01675 V − 0,00036 VIII − 0,00335 IX + 0,00150 X
    − 0,00457 XII
(11) = + 0,02250 I + 0,02983 II − 0,08233 III + 0,00558 IV − 0,04675 V − 0,00085 VIII − 0,00360 IX + 0,00203 X
    − 0,00691 XII
(12) = − 0,00295 III − 0,03006 IV + 0,03157 VI + 0,06832 VII
(13) = − 0,03067 III + 0,03574 IV − 0,07110 VI + 0,03827 VII
(14) = + 0,03002 III + 0,00712 IV + 0,02373 VI + 0,03622 VII
(15) = + 0,01844 IV + 0,00080 V − 0,27124 VI − 0,00816 VII + 0,01028 VIII − 0,01400 IX + 0,00430 XI + 0,01743 XII
(16) = + 0,04128 IV + 0,01544 V − 0,02366 VI − 0,02474 VII + 0,01654 VIII − 0,03223 IX − 0,00068 XI + 0,01601 XII
(17) = + 0,01654 IV + 0,01028 V − 0,01771 VI + 0,03072 VII + 0,04726 VIII − 0,00735 IX − 0,03014 XI + 0,00703 XII
(18) = + 0,01586 IV + 0,01458 V − 0,03043 VI + 0,00126 VII + 0,01712 VIII − 0,01091 IX + 0,01687 XI + 0,04325 XII
(19) = + 0,00070 VII − 0,00486 VIII + 0,00894 IX − 0,00240 X + 0,00246 XI − 0,02742 XIII + 0,07371 XIV + 0,04629 XV
(20) = − 0,00137 VII − 0,00632 VIII + 0,00984 IX − 0,02234 X − 0,01503 XI + 0,03316 XIII + 0,04629 XIV + 0,07945 XV
(21) = − 0,02822 VII − 0,03325 VIII + 0,03555 IX + 0,00640 X + 0,03965 XI + 0,01478 XIII + 0,04875 XIV + 0,06353 XV
(22) = − 0,00057 VII + 0,02502 VIII − 0,04363 IX + 0,03774 X + 0,01372 XI + 0,01332 XIII + 0,04389 XIV + 0,05721 XV
(23) = + 0,03771 VII − 0,00560 VIII + 0,03887 IX + 0,00720 X + 0,01280 XI + 0,01271 XIII + 0,04945 XIV + 0,06216 XV
(24) = − 0,03058 X + 0,03486 XI − 0,01621 XII + 0,01739 XIII + 0,00145 XV + 0,00125 XVI
(25) = + 0,03092 X + 0,03578 XI − 0,00631 XII − 0,01504 XIII − 0,01970 XV − 0,03102 XVI
(26) = − 0,00023 X + 0,03608 XI − 0,00795 XII + 0,00422 XIII + 0,02436 XV + 0,03931 XVI
(27) = − 0,01151 X + 0,04074 XI − 0,01213 XII + 0,03739 XIII − 0,00044 XV − 0,00300 XVI
(28) = + 0,07207 XIII − 0,04222 XIV + 0,08953 XVI − 0,00124 XVII
(29) = + 0,02995 XIII + 0,03507 XIV − 0,03724 XVI − 0,03644 XVII
(30) = + 0,02861 XIII − 0,00013 XIV + 0,01202 XVI + 0,02641 XVII
(31) = + 0,00143 XIV − 0,00250 XV + 0,00204 XVI − 0,02668 XVII + 0,05953 XVIII
(32) = − 0,02036 XIV − 0,00180 XV − 0,00317 XVI + 0,02322 XVII + 0,03318 XVIII
(33) = + 0,00996 XIV − 0,02289 XV + 0,01802 XVI + 0,00074 XVII + 0,03707 XVIII

(34) = + 0,04496 XIV + 0,03320 XV − 0,01324 XVI + 0,00144 XVII + 0,03457 XVIII

(35) = − 0,02165 XVIII + 0,05064 XIX

(36) = + 0,02898 XVIII + 0,02899 XIX

(37) = + 0,08353 XVII − 0,04397 XVIII − 0,01383 XIX + 0,01445 XX

(38) = + 0,03956 XVII + 0,02234 XVIII − 0,03560 XIX + 0,01236 XX

(39) = + 0,02573 XVII + 0,00057 XVIII + 0,02922 XIX − 0,02965 XX

(40) = + 0,04018 XVII − 0,00152 XVIII − 0,01279 XIX + 0,02896 XX

(41) = − 0,00547 XIX − 0,00451 XX − 0,01553 XXI + 0,03133 XXII + 0,04686 XXIII

(42) = − 0,01120 XIX − 0,03996 XX + 0,04678 XXI + 0,07811 XXII + 0,03133 XXIII

(43) = − 0,03688 XIX + 0,02960 XX + 0,01133 XXI + 0,03815 XXII + 0,02683 XXIII

(44) = + 0,01641 XIX + 0,00392 XX + 0,00560 XXI + 0,02695 XXII + 0,02135 XXIII

(45) = + 0,07070 XX − 0,02991 XXI − 0,02218 XXII − 0,02239 XXIV

(46) = + 0,04852 XX − 0,00231 XXI + 0,09675 XXII + 0,12434 XXIV

(47) = + 0,04079 XX + 0,03221 XXI + 0,00542 XXII + 0,00047 XXIV

(48) = + 0,06160 XXI − 0,04266 XXIII + 0,10270 XXIV − 0,00249 XXV − 0,00172 XXVI

(49) = + 0,01594 XXI + 0,03900 XXIII − 0,00691 XXIV − 0,03795 XXV − 0,02173 XXVI

(50) = + 0,01645 XXI + 0,00354 XXIII + 0,01640 XXIV + 0,01738 XXV + 0,01309 XXVI

(51) = + 0,01810 XXI − 0,00304 XXIII + 0,02317 XXIV + 0,00373 XXV − 0,00300 XXVI

(52) = − 0,00090 XXII + 0,00660 XXIII + 0,00344 XXIV + 0,01914 XXV + 0,09019 XXVI − 0,02015 XXVII − 0,25012 XXIX

(53) = + 0,00173 XXII − 0,03988 XXIII − 0,01421 XXIV + 0,06968 XXV + 0,01110 XXVI − 0,02135 XXVII − 0,05896 XXIX

(54) = − 0,03985 XXII + 0,00160 XXIII + 0,06923 XXIV + 0,02807 XXV + 0,01831 XXVI − 0,02047 XXVII − 0,07168 XXIX

(55) = + 0,03986 XXII + 0,03973 XXIII − 0,05947 XXIV + 0,02950 XXV + 0,01738 XXVI − 0,01707 XXVII − 0,06632 XXIX

(56) = − 0,00340 XXII − 0,00428 XXIII + 0,00482 XXIV + 0,02135 XXV + 0,01385 XXVI − 0,07399 XXVII − 0,11990 XXIX

(57) = − 0,04323 XXV + 0,05273 XXVI + 0,00706 XXVII − 0,00544 XXVIII − 0,11236 XXIX

(58) = + 0,03335 XXV + 0,06158 XXVI − 0,03468 XXVII − 0,00663 XXVIII − 0,12195 XXIX

(59) = − 0,00839 XXV + 0,04314 XXVI + 0,04130 XXVII − 0,03784 XXVIII − 0,11216 XXIX

(60) = − 0,00958 XXV + 0,03837 XXVI + 0,01009 XXVII + 0,02195 XXVIII − 0,13833 XXIX

(61) = − 0,00088 XXVII + 0,00371 XXVIII + 0,00369 XXIX − 0,03195 XXX + 0,06707 XXXI

(62) = − 0,00167 XXVII − 0,02609 XXVIII − 0,01303 XXIX + 0,02942 XXX + 0,03512 XXXI

(63) = − 0,01990 XXVII + 0,02520 XXVIII + 0,04794 XXIX − 0,00038 XXX + 0,03853 XXXI

(64) = + 0,03004 XXVII + 0,00697 XXVIII − 0,04516 XXIX − 0,00117 XXX + 0,03795 XXXI

(65) = + 0,06108 XXVIII − 0,01981 XXIX − 0,02983 XXX

(66) = + 0,03125 XXVIII − 0,01013 XXIX + 0,03125 XXX

(67) = − 0,31820 XXIX

(68) = + 0,04799 XXX − 0,03395 XXXI − 0,00182 XXXII − 0,00111 XXXIII

(69) = + 0,01404 XXX + 0,02133 XXXI − 0,01591 XXXII − 0,00467 XXXIII

(70) = + 0,01222 XXX + 0,00744 XXXI + 0,03289 XXXII − 0,03194 XXXIII

(71) = + 0,01111 XXX + 0,00388 XXXI + 0,00563 XXXII + 0,01492 XXXIII

(72) = − 0,00129 XXXI − 0,00191 XXXII

(73) = − 0,00714 XXXI − 0,01055 XXXII

(74) = − 0,02713 XXXI + 0,02807 XXXII

(75) = + 0,00546 XXXI + 0,00806 XXXII

(76) = + 0,00138 XXXII − 0,01145 XXXIII + 0,03715 XXXIV

(77) = − 0,02977 XXXII + 0,03043 XXXIII + 0,02570 XXXIV

(78) = + 0,01382 XXXII − 0,00072 XXXIII + 0,02708 XXXIV

(79) = + 0,00653 XXXII − 0,00505 XXXIII + 0,02705 XXXIV

(80) = + 0,00701 XXXII − 0,00504 XXXIII + 0,02791 XXXIV

(81) = + 0,00646 XXXII − 0,00538 XXXIII + 0,02791 XXXIV

(82) = + 0,05011 XXXIII − 0,01625 XXXIV − 0,00224 XXXV

(83) = + 0,03386 XXXIII + 0,02984 XXXIV − 0,02586 XXXV

(84) = + 0,03162 XXXIII + 0,00622 XXXIV + 0,01884 XXXV

(85) = − 0,00283 XXXIV − 0,04382 XXXV + 0,08968 XXXVI

(86) = − 0,02419 XXXIV + 0,02747 XXXV + 0,04586 XXXVI

(87) = + 0,03890 XXXIV + 0,00611 XXXV + 0,01303 XXXVI

(88) = + 0,03186 XXXV − 0,01317 XXXVI − 0,00064 XXXVII − 0,00010 XXXVIII − 0,00066 XL − 0,00268 XLVI

(89) = + 0,04869 XXXV + 0,02101 XXXVI − 0,02158 XXXVII − 0,02162 XXXVIII − 0,01044 XL − 0,03839 XLVI

(90) = + 0,01805 XXXV + 0,00007 XXXVI + 0,01877 XXXVII + 0,00116 XXXVIII + 0,02058 XL + 0,08483 XLVI

(91) = + 0,01859 XXXV − 0,00051 XXXVI + 0,00120 XXXVII + 0,01940 XXXVIII − 0,01131 XL − 0,06425 XLVI

(92) = − 0,00131 XXXVI − 0,01719 XXXVII + 0,00047 XXXVIII − 0,01766 XXXIX + 0,03678 XLI + 0,14761 XLIII
+ 0,03695 XLVI

(93) = − 0,00188 XXXVI + 0,00257 XXXVII − 0,02673 XXXVIII + 0,02030 XXXIX + 0,01912 XLI − 0,16483 XLIII
+ 0,01907 XLVI

(94) = − 0,02525 XXXVI + 0,02711 XXXVII + 0,02501 XXXVIII + 0,00210 XXXIX + 0,01959 XLI + 0,00639 XLIII
+ 0,01926 XLVI

(95) = + 0,02126 XXXVI + 0,00317 XXXVII + 0,00164 XXXVIII + 0,00153 XXXIX + 0,01928 XLI + 0,00866 XLIII
+ 0,01823 XLVI

(96) = − 0,00193 XXXVII − 0,00120 XXXIX + 0,00389 XL − 0,05343 XLI + 0,05472 XLII + 0,10628 XLIV

(97) = − 0,00600 XXXVII − 0,04160 XXXIX + 0,07906 XL − 0,04794 XLI + 0,08054 XLII + 0,05472 XLIV

(98) = − 0,05080 XXXVII − 0,00516 XXXIX + 0,05284 XL − 0,04868 XLI + 0,05354 XLII + 0,05528 XLIV

(99) = + 0,04890 XXXVII + 0,04964 XXXIX − 0,13032 XL − 0,09758 XLI + 0,04794 XLII + 0,05343 XLIV

(100) = + 0,06575 XXXVIII − 0,02637 XXXIX + 0,14213 XL + 0,00311 XLII − 0,08227 XLIII − 0,00317 XLV + 0,01995 XLVI

(101) = + 0,03938 XXXVIII + 0,01477 XXXIX + 0,00250 XL − 0,01351 XLII + 0,08763 XLIII + 0,00074 XLV + 0,03328 XLVI

(102) = + 0,04249 XXXVIII − 0,00195 XXXIX + 0,05078 XL + 0,02766 XLII − 0,10264 XLIII − 0,02794 XLV + 0,02069 XLVI

(103) = + 0,03932 XXXVIII + 0,00206 XXXIX + 0,03679 XL − 0,00102 XLII + 0,00917 XLIII + 0,01927 XLV + 0,01252 XLVI

(104) = + 0,00073 XLIV + 0,00066 XLV − 0,00071 XLVI − 0,00079 XLVII

(105) = − 0,03417 XLIV − 0,06539 XLV − 0,02308 XLVI + 0,01651 XLVII

(106) = − 0,06719 XLIV − 0,03432 XLV + 0,10857 XLVI + 0,01532 XLVII

(107) = + 0,00146 XLIV + 0,00131 XLV − 0,00144 XLVI − 0,00158 XLVII

(108) = − 0,01544 XLIV − 0,01678 XLV + 0,01043 XLVI + 0,03738 XLVII

(109) = − 0,01810 XLIV − 0,01625 XLV + 0,01781 XLVI + 0,01959 XLVII

(110) = − 0,00063 XLI − 0,00113 XLII − 0,00636 XLIII − 0,02560 XLIV − 0,02447 XLV − 0,01574 XLVI + 0,04923 XLVII

(111) = − 0,00176 XLI − 0,02344 XLII − 0,13394 XLIII + 0,00282 XLIV + 0,02626 XLV + 0,00206 XLVI + 0,02476 XLVII

(112) = − 0,03053 XLI + 0,04192 XLII + 0,24656 XLIII + 0,04577 XLIV + 0,00395 XLV + 0,03538 XLVI + 0,02363 XLVII

(113) = + 0,01472 XLI + 0,00405 XLII + 0,02058 XLIII + 0,00687 XLIV + 0,00282 XLV + 0,00163 XLVI + 0,02300 XLVII

---

§. 84. Formation der Endgleichungen.

Setzt man die im vorigen §. gefundenen Ausdrücke von (1), (2), (3) .... in die in §. 81. aufgeführten Bedingungsgleichungen, so findet man so viel Gleichungen als unbekannte Factoren I, II, III .... vorhanden sind, nämlich:

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XII	XI	XIII	XIV	XV
0 = − 1,396	+ 0,18566	− 0,08215	− 0,02250	+ 0,00575	− 0,01675	—	—	− 0,00036	− 0,00335	+ 0,00150	− 0,00457	—	—	—	—
0 = + 0,586	......	+ 0,19477	− 0,05753	− 0,00017	− 0,06079	− 0,06808	—	− 0,00049	− 0,00025	+ 0,00053	− 0,00234	—	—	—	—
0 = + 0,506	......	......	+ 0,17041	− 0,03430	+ 0,07755	+ 0,15838	− 0,00203	+ 0,00085	+ 0,00360	− 0,00203	+ 0,00691	—	—	—	—
0 = + 1,336	......	......	......	+ 0,11346	+ 0,04835	− 0,12633	− 0,05560	+ 0,03940	− 0,03601	+ 0,00068	+ 0,06130	− 0,00068	—	—	—
0 = + 1,684	......	......	......	......	+ 0,26284	− 0,07296	− 0,00816	+ 0,03399	− 0,01418	− 0,00138	+ 0,06873	+ 0,00430	—	—	—
0 = − 3,857	—	......	......	......	......	+ 1,42326	+ 0,03732	− 0,01771	+ 0,01734	—	− 0,03781	− 0,01272	—	—	—
0 = − 0,419	—	—	......	......	......	......	+ 0,19061	+ 0,05837	+ 0,02820	+ 0,00080	− 0,00989	− 0,05631	− 0,00207	+ 0,00070	− 0,00137
0 = − 0,246	......	......	......	......	......	......	......	+ 0,15972	− 0,06235	+ 0,06947	+ 0,04421	− 0,05707	− 0,00146	− 0,00496	− 0,00632
0 = + 0,578	......	......	......	......	......	......	......	......	+ 0,18351	− 0,03486	− 0,01207	+ 0,02215	+ 0,00090	+ 0,00891	+ 0,00984

	X	XII	XI	XIII	XIV	XV	XVI	XVII	XVIII	XIX	XX	XXI	XXII	XXIII	XXIV
0 = + 0,821	+ 0,11889	− 0,02912	+ 0,04956	− 0,05227	− 0,00240	− 0,04330	− 0,03227	—	—	—	—	—	—	—	—
0 = + 1,898	......	+ 0,23963	+ 0,02992	− 0,00582	—	− 0,00164	− 0,00228	—	—	—	—	—	—	—	—
0 = + 0,306	......	......	+ 0,15836	− 0,03342	+ 0,00246	− 0,03562	− 0,03102	—	—	—	—	—	—	—	—
0 = − 0,725	......	......	......	+ 0,18506	− 0,06064	+ 0,05242	+ 0,11746	− 0,00124	—	—	—	—	—	—	—
0 = + 0,518	......	—	......	......	+ 0,21632	+ 0,08129	− 0,13684	− 0,05698	+ 0,00142	—	—	—	—	—	—
0 = − 0,314	......	......	......	......	......	+ 0,17962	+ 0,03907	+ 0,00070	− 0,00250	—	—	—	—	—	—
0 = − 1,011	......	......	......	......	......	......	+ 0,34820	+ 0,04405	+ 0,00201	—	—	—	—	—	—
0 = − 0,976	—	—	—	......	......	......	......	+ 0,19598	− 0,07065	− 0,01383	+ 0,01445	—	—	—	—
0 = − 0,592	—	—	—	—	......	......	......	......	+ 0,17677	− 0,04342	− 0,00209	—	—	—	—
0 = − 0,700	—	—	—	—	—	—	—	......	......	+ 0,16875	− 0,06769	− 0,00573	− 0,01120	− 0,00517	—
0 = − 0,060	—	—	—	—	—	—	—	......	......	......	+ 0,10877	− 0,06536	− 0,06214	− 0,00451	− 0,02239

	XXI	XXII	XXIII	XXIV	XXV	XXVI	XXVII	XXIX	XXVIII	XXX	XXXI	XXXII	XXXIII	XXXIV	XXXV
0 = + 0,158	+ 0,18603	+ 0,07438	− 0,05819	+ 0,12556	− 0,00249	− 0,00172	—	—	—	—	—	—	—	—	—
0 = + 0,960	……	+ 0,27575	+ 0,06046	+ 0,01803	+ 0,00173	− 0,00073	+ 0,00340	+ 0,00546	—	—	—	—	—	—	—
0 = + 1,501	……	……	+ 0,20813	− 0,15487	− 0,07534	− 0,01355	+ 0,00428	− 0,00726	—	—	—	—	—	—	—
0 = − 0,804	……	……	……	+ 0,59812	+ 0,00010	+ 0,01801	− 0,00482	− 0,01170	—	—	—	—	—	—	—
0 = − 0,007	……	……	……	……	+ 0,20159	+ 0,05479	− 0,06309	− 0,06855	− 0,00119	—	—	—	—	—	—
0 = − 0,701	……	……	……	……	……	+ 0,13617	− 0,03199	− 0,27630	− 0,00807	—	—	—	—	—	—
0 = + 0,016	—	……	……	……	……	……	+ 0,10991	+ 0,03659	− 0,01944	− 0,00079	− 0,00068	—	—	—	—
0 = + 11,027	—	……	……	……	……	……	……	+ 2,23020	+ 0,01500	− 0,00701	+ 0,00369	—	—	—	—
0 = + 1,300	—	—	—	—	……	……	……	……	+ 0,17216	− 0,05963	+ 0,00371	—	—	—	—
0 = − 0,455	—	—	—	—	—	—	……	……	……	+ 0,17044	− 0,06590	− 0,00182	− 0,00111	—	—
0 = − 0,198	—	—	—	—	—	—	……	……	……	……	+ 0,15516	− 0,03410	− 0,00356	—	—
0 = − 0,282	—	—	—	—	—	—	—	—	—	……	……	+ 0,13101	− 0,05842	+ 0,00138	—
0 = − 0,843	—	—	—	—	—	—	—	—	—	……	……	……	+ 0,13985	− 0,02770	− 0,00224

	XXXIV	XXXV	XXXVI	XXXVII	XXXVIII	XL	XXXIX	XLVI	XLI	XLIII	XLII	XLIV	XLV	XLVII
0 = − 1,221	+ 0,14633	− 0,04499	− 0,00283	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
0 = − 0,764	……	+ 0,14785	− 0,05606	− 0,00064	− 0,00010	− 0,00066	—	− 0,00268	—	—	—	—	—	—
0 = − 1,211	……	……	+ 0,17037	− 0,04485	− 0,04489	− 0,00073	− 0,00057	− 0,02274	− 0,00131	+ 0,00237	—	—	—	—
0 = − 1,623	—	……	……	+ 0,18435	+ 0,04732	− 0,15217	+ 0,07456	+ 0,00153	− 0,06609	− 0,14122	− 0,00590	− 0,00185	—	—
0 = − 1,960	—	……	……	……	+ 0,15851	+ 0,14123	− 0,05357	− 0,01972	+ 0,00047	+ 0,08895	+ 0,00311	—	− 0,00317	—
0 = + 1,572	—	……	……	……	……	+ 1,00621	− 0,34900	+ 0,13565	+ 0,13032	− 0,54793	+ 0,12733	+ 0,00349	− 0,01309	—
0 = + 0,149	—	—	……	……	……	……	+ 0,17944	− 0,00455	− 0,06730	− 0,14255	− 0,05922	− 0,00129	+ 0,00391	—
0 = − 3,568	—	……	……	……	……	……	……	+ 1,06772	+ 0,00320	+ 0,42646	+ 0,02073	− 0,05989	+ 0,03127	− 0,00389
0 = + 1,745	—	—	……	……	……	……	……	……	+ 0,19861	− 0,07837	− 0,08571	− 0,09233	− 0,00113	− 0,00063
0 = − 18,440	—	—	……	……	……	……	……	……	……	+ 5,15923	+ 0,19024	+ 0,25292	− 0,01577	− 0,00616
0 = − 0,714	—	—	—	……	……	……	……	……	……	……	+ 0,19597	+ 0,09767	− 0,05099	− 0,00113
0 = + 0,148	—	—	—	……	—	……	……	……	……	……	……	+ 0,24630	+ 0,06405	− 0,04250
0 = − 1,084	—	—	—	—	……	……	……	……	……	……	……	……	+ 0,16463	− 0,04256
0 = − 0,548	—	—	—	—	—	—	—	……	……	……	……	……	……	+ 0,13812

§ 85. Auflösung der Endgleichungen oder Bestimmung der Factoren I, II .... bis XLVII.

Die Auflösung der 47 Gleichungen im vorigen §. giebt die Werthe der unbekannten Factoren wie folgt:

I	= + 5,70969	XXV	= − 5,46514
II	= − 2,32797	XXVI	= − 6,74890
III	= − 6,47275	XXVII	= − 3,53059
IV	= − 11,43111	XXVIII	= − 7,80931
V	= − 1,98028	XXIX	= − 5,88757
VI	= + 2,41926	XXX	= + 1,66951
VII	= − 4,40526	XXXI	= + 4,66450
VIII	= + 21,07601	XXXII	= + 9,36406
IX	= − 4,17684	XXXIII	= + 13,78743
X	= − 21,64318	XXXIV	= + 16,81224
XI	= + 12,73420	XXXV	= + 18,12269
XII	= − 12,27554	XXXVI	= + 19,62362
XIII	= − 0,38053	XXXVII	= + 13,98583
XIV	= + 1,17199	XXXVIII	= + 9,20592
XV	= − 0,78490	XXXIX	= + 10,33652
XVI	= + 1,50645	XL	= + 5,31142
XVII	= + 8,44362	XLI	= − 5,47288
XVIII	= + 9,16218	XLII	= + 8,55214
XIX	= + 10,02357	XLIII	= + 4,85306
XX	= + 7,60879	XLIV	= − 14,91565
XXI	= − 1,81391	XLV	= + 17,37827
XXII	= + 2,17720	XLVI	= − 1,25736
XXIII	= − 11,18768	XLVII	= + 4,96727
XXIV	= − 0,83366		

§. 86. Bestimmung von (1), (2), (3) .... bis (113).

Werden die im vorigen §. gefundenen Werthe I, II, III .... in §. 83. substituirt, so findet man die Verbesserungen, welche den Bedingungen im Dreiecksnetz Genüge leisten, wie folgt:

(1) = + 0,2719	(29) = − 0,3340	(57) = + 0.5595	(85) = + 0,9181
(2) = − 0,3758	(30) = + 0,2275	(58) = + 0,2943	(86) = + 0,9911
(3) = + 0,1396	(31) = + 0,3308	(59) = + 0,5627	(87) = + 1,6091
(4) = − 0,3951	(32) = + 0,4732	(60) = + 0,4007	(88) = + 0,3089
(5) = − 0,2143	(33) = + 0,4034	(61) = + 0,2119	(89) = + 0,2255
(6) = − 0,2810	(34) = + 0,3363	(62) = + 0,4993	(90) = + 0,6043
(7) = − 0,1177	(35) = + 0,3088	(63) = − 0,2283	(91) = + 0.5430
(8) = + 0,0826	(36) = + 0,5567	(64) = + 0,2805	(92) = + 0,0243
(9) = − 0,4570	(37) = + 0,27[illegible]	(65) = − 0,4102	(93) = − 0,8727
(10) = + 0,6077	(38) = + 0,2764	(66) = − 0,1322	(94) = + 0,0352
(11) = + 0,4645	(39) = + 0,2898	(67) = + 1,8734	(95) = + 0,4115
(12) = + 0,1385	(40) = + 0,4167	(68) = − 0,1106	(96) = − 0,8434
(13) = − 0,5506	(41) = − 0,5170	(69) = − 0,0895	(97) = + 0,1193
(14) = − 0,3779	(42) = − 0,6816	(70) = − 0,0773	(98) = − 0,5808
(15) = − 0,9127	(43) = − 0,3820	(71) = + 0,2950	(99) = + 0,6519
(16) = − 0,1897	(44) = + 0,0040	(72) = − 0,0239	(100) = + 0,6348
(17) = + 0,1692	(45) = + 0,5626	(73) = − 0,1321	(101) = + 0,8092
(18) = − 0,1990	(46) = + 0,4804	(74) = + 0,1362	(102) = − 0,1314
(19) = + 0,0009	(47) = + 0,2633	(75) = + 0,1009	(103) = + 0,9336
(20) = + 0,0896	(48) = + 0,3051	(76) = + 0,4796	(104) = − 0,0025
(21) = − 0,3569	(49) = − 0,1107	(77) = + 0,5729	(105) = − 0,5155
(22) = + 0,0587	(50) = − 0,2664	(78) = + 0,5748	(106) = + 0,3453
(23) = − 0,4350	(51) = − 0,0183	(79) = + 0,4463	(107) = − 0,0050
(24) = + 1,2989	(52) = + 0,7518	(80) = + 0,4654	(108) = + 0,1123
(25) = + 0,3095	(53) = + 0,4286	(81) = + 0,4555	(109) = + 0,0625
(26) = + 0,6005	(54) = + 0,0571	(82) = + 0,3771	(110) = + 0,1838
(27) = + 0,8983	(55) = − 0,1395	(83) = + 0,4999	(111) = − 0,3062
(28) = + 0,0475	(56) = + 0,7935	(84) = + 0,8820	(112) = + 1,2294
			(113) = + 0,1127

§. 87. Bestimmung der Verbesserungen für die Nullpunkte der einzelnen Stationen.

Nach §. 79. findet man folgende Gleichungen zwischen den Verbesserungen (1), (2), (3) .... im Dreiecksnetz, und den Verbesserungen der Nullpunkte, welche für jede Station mit z bezeichnet sind.

Wildenhof . . . . $84z = -42\,(1)$

Sommerfeld . . . . $111z = -31\,(2) - 36\,(3)$

Talpitten . . . . . $134z = -24\,(4) - 37\,(5) - 35\,(6)$

Trunz . . . . $410z = -53\,(7) - 107\,(8) - 64\,(9) - 29\,(10) - 38\,(11)$

Brosowken . . . . $132z = -32\,(12) - 35\,(13) - 35\,(14)$

Stegen . . . . $252z = -19\,(15) - 51\,(16) - 43\,(17) - 69\,(18)$

Buschkau . . . . . $224z = -38\,(19) - 48\,(20) - 40\,(21) - 38\,(22) - 30\,(23)$

Dohnasberg . . . . $270z = -62\,(24) - 60\,(25) - 51\,(26) - 60\,(27)$

Schönwalder Hütte $130z = -26\,(28) - 30\,(29) - 38\,(30)$

Thurmberg . . . . $212z = -43\,(31) - 50\,(32) - 47\,(33) - 35\,(34)$

Kistowo . . . . . . $124z = -46\,(35) - 39\,(36)$

Boschpol . . . . . $236z = -32\,(37) - 52\,(38) - 40\,(39) - 66\,(40)$

Muttrin . . . . . . $246z = -56\,(41) - 36\,(42) - 42\,(43) - 58\,(44)$

Revekol . . . . . . $120z = -39\,(45) - 15\,(46) - 36\,(47)$

Pigow . . . . $235z = -31\,(48) - 36\,(49) - 65\,(50) - 40\,(51)$

Barenberg . . . . . $184z = -15\,(52) - 30\,(53) - 32\,(54) - 30\,(55) - 30\,(56)$

Gollenberg . . . . $170z = -32\,(57) - 31\,(58) - 35\,(59) - 45\,(60)$

Klorberg . . . . . $215z = -41\,(61) - 43\,(62) - 55\,(63) - 42\,(64)$

Colberg . . . . . . $155z = -37\,(65) - 36\,(66) - 23\,(67)$

Sprengelsberg . . . $306z = -42\,(68) - 66\,(69) - 46\,(70) - 70\,(71)$

Kleistberg . . . . . $282z = -12\,(72) - 73\,(73) - 65\,(74) - 93\,(75)$

Vogelsang . . . . . $384z = -100\,(76) - 41\,(77) - 90\,(78) - 40\,(79) - 16\,(80) - 51\,(81)$

Lebin . . . . $195z = -56\,(82) - 47\,(83) - 53\,(84)$

Anklam . . . . . . $122z = -26\,(85) - 41\,(86) - 30\,(87)$

Streckelsberg . . . $318z = -80\,(88) - 53\,(89) - 61\,(90) - 61\,(91)$

Greifswald . . . . $252z = -59\,(92) - 41\,(93) - 45\,(94) - 50\,(95)$

Rugard . . . . . . $120z = -22\,(96) - 28\,(97) - 24\,(98) - 23\,(99)$

Promoisel . . . . . $258z = -45\,(100) - 77\,(101) - 45\,(102) - 61\,(103)$

Hiddensoe . . . . . $288z = -8\,(104) - 35\,(105) - 35\,(106) - 79\,(107) - 61\,(108) - 48\,(109)$

Stralsund . . . . . $250z = -48\,(110) - 50\,(111) - 34\,(112) - 66\,(113)$

Setzt man in diese Gleichungen die in §. 86. gefundenen Werthe von (1), (2), (3) ...., und bestimmt aus jeder Gleichung z, so erhält man die Verbesserung des Nullpunktes auf jeder Station wie folgt:

Wildenhof	− 0,″1360	(1)
Sommerfeld . . .	+ 0,0597	(2) bis (3)
Talpitten	+ 0,2033	(4) — (6)
Trunz	− 0,0210	(7) — (11)
Brosowken	+ 0,2126	(12) — (14)
Stegen	+ 0,1328	(15) — (18)
Buschkau	+ 0,0927	(19) — (23)
Dohnasberg . . .	− 0,6801	(24) — (27)
Schönwalder Hütte	+ 0,0011	(28) — (30)
Thurmberg	− 0,3237	(31) — (34)
Kistowo	− 0,2896	(35) — (36)
Boschpol	− 0,2636	(37) — (40)
Muttrin	+ 0,2817	(41) — (44)
Revekol	− 0,3219	(45) — (47)
Pigow	+ 0,0535	(48) — (51)
Barenberg	− 0,2477	(52) — (56)
Gollenberg	− 0,3809	57) — (60)
Klorberg	− 0,1367	(61) — (4)
Colberg	− 0,1494	(65) — (67)
Sprengelsberg . . .	− 0,0214	(68) — (71)
Kleistberg	− 0,0295	(72) — (75)
Vogelsang	− 0,4472	(76) — (81)
Lebin	− 0,4685	(82) — (84)
Anklam	− 0,9244	(85) — (87)
Streckelsberg . . .	− 0,3354	(88) — (91)
Greifswald	+ 0,0484	(92) — (95)
Rugard	+ 0,1180	(96) — (99)
Promoisel	− 0,5500	(100) — (103)
Hiddensoe	− 0,0121	(104) — (109)
Stralsund	− 0,1710	(110) — (113)

§. 88. Zusammenstellung sämmtlicher Verbesserungen, welche den beobachteten Richtungen hinzuzufügen sind.

Fügt man die im vorhergehenden §. gefundenen Verbesserungen auf jeder Station zu dem Nullpunkt und zu allen anderen Verbesserungen hinzu, so findet man endlich das, was den, aus den Beobachtungen auf den einzelnen Stationen gefolgerten Richtungen hinzugefügt werden mufs, damit sie allen Bedingungen genügen, und damit jede einzelne Beobachtung ein gleiches Gewicht erhält; z. B. auf der Station Sommerfeld erhält man: Talpitten $= z$; Trunz $= z + (2)$; Wildenhof $= z + (3)$ u. s. w.

Station	Richtung	Verbesserung
Wildenhof	Sommerfeld	− 0,1360
	Trunz	+ 0,1359
Sommerfeld	Talpitten	+ 0,0597
	Trunz	− 0,3161
	Wildenhof	+ 0,1993
Talpitten	Brosowken	+ 0,2033
	Stegen	− 0,1918
	Trunz	− 0,0110
	Sommerfeld	− 0,0777
Trunz	Brosowken	− 0,0210
	Buschkau	− 0,1387
	Dohnasberg	+ 0,0616
	Stegen	− 0,4780
	Galtgarben	− 0,0210
	Wildenhof	− 0,0210
	Sommerfeld	+ 0,5867
	Talpitten	+ 0,4435
Brosowken	Buschkau	+ 0,2126
	Stegen	+ 0,3511
	Trunz	− 0,3380
	Talpitten	− 0,1653
Stegen	Trunz	+ 0,1328
	Talpitten	− 0,7799
	Brosowken	− 0,0569
	Buschkau	+ 0,3020
	Dohnasberg	− 0,0662

Station	Richtung nach	Verbesserung
Buschkau	Thurmberg	+ 0,0927
	Schönwalder Hütte	+ 0,0936
	Dohnasberg	+ 0,1823
	Stegen	− 0,2642
	Trunz	+ 0,1514
	Brosowken	− 0,3423
Dohnasberg	Stegen	− 0,6801
	Trunz	+ 0,6188
	Buschkau	− 0,3706
	Thurmberg	− 0,0796
	Schönwalder Hütte	+ 0,2182
Schönwalder Hütte	Dohnasberg	+ 0,0011
	Buschkau	+ 0,0486
	Thurmberg	− 0,3329
	Boschpol	+ 0,2286
Thurmberg	Kistowo	− 0,3237
	Boschpol	+ 0,0071
	Schönwalder Hütte	+ 0,1495
	Dohnasberg	+ 0,0797
	Buschkau	+ 0,0126
Kistowo	Muttrin	− 0,2896
	Boschpol	+ 0,0192
	Thurmberg	+ 0,2671
Boschpol	Schönwalder Hütte	− 0,2636
	Thurmberg	+ 0,0093
	Kistowo	+ 0,0128
	Muttrin	+ 0,0262
	Revekol	+ 0,1531
Muttrin	Barenberg	+ 0,2817
	Pigowberg	− 0,2353
	Revekol	− 0,3999
	Boschpol	− 0,1003
	Kistowo	+ 0,2857
Revekol	Boschpol	− 0,3219
	Muttrin	+ 0,2407
	Barenberg	+ 0,1585
	Pigowberg	− 0,0586

Station	Ziel	Verbesserung
Pigowberg	Revekol	+ 0",0535
	Muttrin	+ 0,3586
	Barenberg	− 0,0572
	Gollenberg	− 0,2129
	Zizow	+ 0,0352
Barenberg	Gollenberg	− 0,2477
	Zizow	+ 0,5041
	Pigowberg	+ 0,1809
	Revekol	− 0,1906
	Muttrin	− 0,3872
	Klorberg	+ 0,5458
Gollenberg	Zizow	− 0,3809
	Pigowberg	+ 0,1786
	Barenberg	− 0,0866
	Klorberg	+ 0,1818
	Colberg	+ 0,0198
Klorberg	Kleistberg	− 0,1367
	Sprengelsberg	+ 0,0752
	Colberg	+ 0,3626
	Gollenberg	− 0,3650
	Barenberg	+ 0,1438
Colberg	Gollenberg	− 0,1494
	Klorberg	− 0,5596
	Sprengelsberg	− 0,2816
	Zizow	+ 1,7240
Sprengelsberg	Colberg	− 0,0214
	Klorberg	− 0,1320
	Kleistberg	− 0,1109
	Vogelsang	− 0,0987
	Lebin	+ 0,2736
Kleistberg	Bahn	− 0,0295
	Stargard	− 0,0534
	Vogelsang	− 0,1616
	Sprengelsberg	+ 0,1067
	Klorberg	+ 0,0714

Station	Richtung	Correction
Vogelsang	Anklam	− 0,″4472
	Lebin	+ 0,0324
	Sprengelsberg	+ 0,1257
	Kleistberg	+ 0,1276
	Bahn	− 0,0009
	Koboldsberg	+ 0,0182
	Luckow	+ 0,0083
Lebin	Sprengelsberg	− 0,4685
	Vogelsang	− 0,0914
	Anklam	+ 0,0314
	Streckelsberg	+ 0,4135
Anklam	Greifswald	− 0,9244
	Streckelsberg	− 0,0063
	Lebin	+ 0,0667
	Vogelsang	+ 0,6847
Streckelsberg	Lebin	− 0,3354
	Anklam	− 0,0265
	Greifswald	− 0,1099
	Rugard	+ 0,2689
	Promoisel	+ 0,2076
Greifswald	Stralsund	+ 0,0484
	Rugard	+ 0,0727
	Promoisel	− 0,8243
	Streckelsberg	+ 0,0836
	Anklam	+ 0,4599
Rugard	Stralsund	+ 0,1180
	Hiddensoe	− 0,7254
	Promoisel	+ 0,2373
	Streckelsberg	− 0,4628
	Greifswald	+ 0,7699
Promoisel	Streckelsberg	− 0,5500
	Greifswald	+ 0,0848
	Rugard	+ 0,2592
	Stralsund	− 0,6814
	Hiddensoe	+ 0,3836

Station	Richtung	Verbesserung
Hiddensoe	Arcona (Säule) . . .	− 0,0121
	Arcona (Leuchtth.)	− 0,0146
	Promoisel	− 0,5276
	Rugard	+ 0,3332
	Stralsund	− 0,0171
	Darser Ort	+ 0,1002
	Moen	+ 0,0504
Stralsund	Darser Ort	− 0,1710
	Hiddensoe	+ 0,0128
	Promoisel	− 0,4772
	Rugard	+ 1,0584
	Greifswald	− 0,0583

Bemerkungen: Die einzelnen, vom Mittel beträchtlichen Abweichungen, finden gröfstentheils ihre Erklärung in äufseren, den Beobachtungen nachtheiligen Umständen, die aber bei ausgedehnten Arbeiten dieser Art schwerlich ganz zu vermeiden sind, selbst wenn man Zeit und Kosten verdoppeln wollte. Z. B.:

In Stegen hat die Richtung Talpitten nur an einem Tage, und nicht so oft als die übrigen, beobachtet werden können.

In Dohnasberg war Stegen und Trunz schwer zu sehen eines Höhenrauches wegen, der im Weichselthal so stark war, dafs das Fernrohr nach der Kreistheilung gestellt werden mufste, um die Lichter in Stegen und Trunz auffinden zu können.

Auf dem Barenberge konnte von Zizow nur eine geringe Anzahl Beobachtungen erlangt, und der Klorberg mit den übrigen Objecten nur unvollkommen verbunden werden, weil dessen Licht der ungünstigen Witterung wegen Anfangs gar nicht zum Vorschein kam, und zuletzt eingestellt werden mufste wenn es nur irgend möglich war, weil die Beobachtungen schon von Ende Juli bis Anfangs September gedauert hatten.

Auf dem Thurme in Colberg mufste Zizow auf einem besonderen Standpunkte beobachtet werden, auf dem von den übrigen Objecten nur der Gollenberg allein zu sehen war. Aufserdem ging die Richtung nach Zizow über die Ostsee, und tangirte fast die Oberfläche des Wassers, während die Richtung nach dem Gollenberge ganz über Land ging.

Der Thurm in Anklam hat eine sehr hohe und steile Pyramidenspitze, in welcher der Standpunkt genommen werden mufste. Obgleich die Aufstellung des Instruments von dem Fufsboden des Beobachters isolirt war, so hing doch beides mit dem Thurmgebälk zusammen. Alle Bemühungen, den Thurm von Anklam durch einen günstigeren Stationspunkt zu ersetzen, scheiterten an der ebenen Lage der ganzen Umgegend.

Auf den übrigen Stationen, die sämmtlich sicher und fest waren, ist zur Erklärung der das Mittel übersteigenden Verbesserungen in den Tagebüchern nichts weiter aufgefunden worden, als dafs die Richtungen zum Theil über Wasser, zum Theil über Land gehen, und dafs in Stralsund das Licht vom Rugard sehr grell war.

Siebenter Abschnitt.

Ausgleichung der Dreiecke zwischen Bahn und der Berliner Grundlinie.

§. 89. Bedingungsgleichungen.

I. *Bahn-Vogelsang-Kleistberg.*

Bahn	65° 53′ 6,″152 + (3) — (2)
Vogelsang	73 31 26,514
Kleistberg	40 35 34,067
Summe	180 0 6,733
180° + ε . . .	180 0 7,032
0 =	— 0,″299 — (2) + (3)

II. *Luckow-Vogelsang-Bahn.*

Luckow	78° 9′ 40,″220 + (4)
Vogelsang	50 50 25,039
Bahn	50 59 56,261 + (2) — (1)
Summe	180 0 1,520
180° + ε . . .	180 0 3,219
0 =	— 1,″699 — (1) + (2) + (4)

III. *Koboldsberg-Luckow-Bahn.*

Koboldsberg . . .	76° 5′ 31,″926 + (12) — (10)
Luckow	55 24 19,269 + (5) — (4)
Bahn	48 30 9,629 + (1)
Summe	180 0 0,824
180° + ε . . .	180 0 2,084
0 =	— 1,″260 + (1) — (4) + (5) — (10) + (12)

IV. *Koboldsberg-Vogelsang-Bahn.*

Koboldsberg . . .	49° 40′ 59,″912 + (12) − (11)
Vogelsang	30 48 56,562
Bahn	99 30 5,890 + (2)
Summe	180 0 2,364
180° + ε . . .	180 0 3,464
0 =	− 1,″100 + (2) − (11) + (12)

V. *Vogelsang-Bahn-Koboldsberg-Luckow.*

$$\text{Bedingung} \ldots 1 = \frac{\text{Sin}\, BKV \,.\, \text{Sin}\, KLV \,.\, \text{Sin}\, LBV}{\text{Sin}\, KBV \,.\, \text{Sin}\, LKV \,.\, \text{Sin}\, BLV}$$

$BKV =$ 49° 40′ 59,″912 + (12) − (11)
$KLV =$ 133 33 59,489 + (5)
$LBV =$ 50 59 56,261 + (2) − (1)

9,8822283 , 4 + 0,8486 {(12) − (11)}
9,8600831 , 2 − 0,9512 (5)
9,8904962 , 1 + 0,8098 {(2) − (1)}
9,6328076 , 7
9,6328024 , 8
0,0000051 , 9 .... + 1,0000119 , 7
− 1,....... .
+ 0,0000119 , 7 .... Log 5,07809
5,31443
0,39252 .... + 2,469

$KBV =$ 99° 30′ 5,″890 + (2)
$LKV =$ 26 24 32,014 + (11) − (10)
$BLV =$ 78 9 40,220 + (4)

9,9940006 , 4 − 0,1674 (2)
9,6481395 , 4 + 2,0137 {(11) − (10)}
9,9906623 , 0 + 0.2096 (4)
9,6328024 , 8

0 = + 2,469 − 0,8098 (1) + 0,9772 (2) − 0,2096 (4) − 0,9512 (5) + 2,0137 (10) − 2,8623 (11) + 0,8486 (12)

VI. *Künkendorf-Luckow-Koboldsberg.*

Künkendorf . . .	54° 52′ 13,″567 + (17) − (16)
Luckow.	47 9 0,882 + (6) − (5)
Koboldsberg . . .	77 58 47,861 + (10) − (9)
Summe.	180 0 2,310
180° + ε . . .	180 0 1,713
0 =	+ 0,″597 − (5) + (6) − (9) + (10) − (16) + (17)

VII. *Buchholz-Luckow-Künkendorf.*

Buchholz	71° 48′ 56,″370 + (18)
Luckow.	47 43 22,381 + (7) − (6)
Künkendorf. . . .	60 27 42,465 + (16) − (15)
Summe	180 0 1,216
180° + ε . . .	180 0 1,893
0 =	− 0,″677 − (6) + (7) − (15) + (16) + (18)

VIII. *Templin-Buchholz-Künkendorf.*

Templin	56° 4′ 42,″180 + (20)
Buchholz	84 28 53,775 + (19) — (18)
Künkendorf . . .	39 26 23,902 + (15) — (14)
Summe	179 59 59,857
180° + ε . . .	180 0 1,291
0 =	— 1,″434 — (14) + (15) — (18) + (19) + (20)

IX. *Hausberg-Templin-Künkendorf.*

Hausberg	80° 41′ 19,″365 — (28)
Templin	27 31 48,214 + (21) — (20)
Künkendorf . . .	71 46 53,254 + (14) — (13)
Summe	180 0 0,833
180° + ε . . .	180 0 1,085
0 =	— 0,″252 — (13) + (14) — (20) + (21) — (28)

X. *Koboldsberg-Hausberg-Künkendorf.*

Koboldsberg . . .	16° 49′ 32,″751 + (9) — (8)
Hausberg	29 43 40,167 + (24)
Künkendorf . . .	133 26 46,812 + (13) — (17)
Summe	179 59 59,730
180° + ε . . .	180 0 0,665
0 =	— 0,″935 — (8) + (9) + (13) — (17) + (24)

XI. *Koboldsberg-Luckow-Buchholz-Templin-Hausberg-Künkendorf.*

Bedingung .... $1 = \frac{\text{Sin } K/LKs \,.\, \text{Sin } K/BL \,.\, \text{Sin } K/TB \,.\, \text{Sin } K/HT \,.\, \text{Sin } K/KsH}{\text{Sin } K/KsL \,.\, \text{Sin } K/LB \,.\, \text{Sin } K/BT \,.\, \text{Sin } K/TH \,.\, \text{Sin } K/HKs}$

K/LKs =	47° 9′ 0,″882 + (6) — (5)	*K/KsL* =	77° 58′ 47,″861 + (10) — (9)
K/BL =	71 48 56,370 + (18)	*K/LB* =	47 43 22,381 + (7) — (6)
K/TB =	56 4 42,180 + (20)	*K/BT* =	84 28 53,775 + (19) — (18)
K/HT =	80 41 19,365 — (28)	*K/TH* =	27 31 48,214 + (21) — (20)
K/KsH =	16 49 32,751 + (9) — (8)	*K/HKs* =	29 43 40,167 + (24)

9,8651866 , 3 + 0,92763 {(6) — (5)}
9,9777498 , 0 + 0,32848 (18)
9,9189743 , 7 + 0,67252 (20)
9,9942396 , 8 + 0,16396 — (28)
9,4615919 , 5 + 3,30679 {(9) — (8)}
9,2177424 , 3
9,2177475 , 6
9,9999948 , 7 .... + 0,9999882 , 0
— 1,....... .
— 0,0000118 , 0 .... Log 5,07188 *n*
5,31443
0,38631 *n* .... — 2,434

9,9903720 , 6 + 0,21292 {(10) — (9)}
9,8691729 , 5 + 0,90920 {(7) — (6)}
9,9979825 , 6 + 0,09661 {(19) — (18)}
9,6648429 , 8 + 1,91852 {(21) — (20)}
9,6953770 , 1 + 1,75121 (24)
9,2177475 , 6

0 = — 2,434 — 0,9276 (5) + 1,8368 (6) — 0,9092 (7) — 3,3068 (8) + 3,5197 (9) — 0,2129 (10) + 0,4251 (18) — 0,0966 (19)
+ 2,5910 (20) — 1,9185 (21) — 1,7512 (24) — 0,1640 (28)

XII. *Freienwalde-Hausberg-Künkendorf.*

Freienwalde . . .	31° 51′ 53,″759 + (32) — (31)
Hausberg	94 31 26,022 + (25)
Künkendorf. . . .	53 36 40,649 + (13)
Summe	180 0 0,430
180° + ε . . .	180 0 0,813
0 =	— 0,″383 + (13) + (25) — (31) + (32)

XIII. *Koboldsberg-Freienwalde-Hausberg.*

Koboldsberg . . .	36° 35′ 5,″400 + (8)
Freienwalde . . .	78 37 10,533 + (33) — (31)
Hausberg	64 47 45,855 + (25) — (24)
Summe	180 0 1,788
180° + ε . . .	180 0 1,851
0 =	— 0,″063 + (8) — (24) + (25) — (31) + (33)

XIV. *Koboldsberg-Künkendorf-Hausberg-Freienwalde.*

$$\text{Bedingung} \dots 1 = \frac{\text{Sin } Kf\,F\,Kg \,.\, \text{Sin } Kf\,H\,F \,.\, \text{Sin } Kf\,Kg\,H}{\text{Sin } Kf\,Kg\,F \,.\, \text{Sin } Kf\,F\,H \,.\, \text{Sin } Kf\,H\,Kg}$$

KfFKg = 46° 45′ 16,″774 + (33) — (32)
KfHF = 94 31 26,022 + (25)
KfKgH = 16 49 32,751 + (9) — (8)

KfKgF = 53° 24′ 38,″151 + (9)
KfFH = 31 51 53,759 + (32) — (31)
KfHKg = 29 43 40,167 + (24)

9,8623858 , 1 + 0,94055{(33) — (32)}
9,9986448 , 8 — 0,07912 (25)
9,4615919 , 5 + 3,30679{(9) — (8)}
―――――――
9,3226226 , 4
9,3226205 , 2
―――――――
0,0000021 , 2 .... + 1,000004876
— 1,.........
―――――――
+ 0,000004876 .... Log 4,68806
5,31443
―――――――
0,00249 .... + 1,006

9,9046765 , 0 + 0,74238 (9)
9,7225670 , 1 + 1,60876{(32) — (31)}
9,6953770 , 1 + 1,75121 (24)
―――――――
9,3226205 , 2

0 = + 1,006 — 3,3068 (8) + 2,5614 (9) — 1,7512 (24) — 0,0791 (25) + 1,6088 (31) — 2,5493 (32) + 0,9406 (33)

XV. *Prenden-Templin-Hausberg.*

Prenden......	50° 37′ 49,″305 + (36) — (35)
Templin	31 37 52 , 545 + (22) — (21)
Hausberg	97 44 19 , 943 + (28) — (26)
Summe.....	180 0 1 , 793
180° + ε ...	180 0 1 , 519
0 =	+ 0,″274 — (21) + (22) — (26) + (28) — (35) + (36)

XVI. *Freienwalde-Prenden-Hausberg.*

Freienwalde ...	43° 46′ 34,″063 + (31) — (30)
Prenden	49 10 30 , 920 + (37) — (36)
Hausberg	87 2 54 , 670 + (26) — (25)
Summe.....	179 59 59 , 653
180° + ε ...	180 0 1 , 136
0 =	— 1,″483 — (25) + (26) — (30) + (31) — (36) + (37)

XVII. *Künkendorf-Templin-Prenden-Freienwalde-Hausberg.*

$$\text{Bedingung} \ldots 1 = \frac{\text{Sin}\, HPT \,.\, \text{Sin}\, HFP \,.\, \text{Sin}\, HKF \,.\, \text{Sin}\, HTK}{\text{Sin}\, HTP \,.\, \text{Sin}\, HPF \,.\, \text{Sin}\, HFK \,.\, \text{Sin}\, HKT}$$

HPT = 50° 37′ 49,″305 + (36) — (35)
HFP = 43 46 34 , 063 + (31) — (30)
HKF = 53 36 40 , 649 + (13)
HTK = 27 31 48 , 214 + (21) — (20)

HTP = 31° 37′ 52,″545 + (22) — (21)
HPF = 49 10 30 , 920 + (37) — (36)
HFK = 31 51 53 , 759 + (32) — (31)
HKT = 71 46 53 , 254 + (14) — (13)

9,8882187 , 0 + 0,82052{(36) — (35)}
9,8400071 , 4 + 1,04366{(31) — (30)}
9,9058017 , 1 + 0,73696 (13)
9,6648429 , 8 + 1,91852{(21) — (20)}
9,2988705 , 3

9,7197045 , 8 + 1,62349{(22) — (21)}
9,8789310 , 7 + 0,86393{(37) — (36)}
9,7225670 , 1 + 1,60876{(32) — (31)}
9,9776645 , 8 + 0,32914{(14) — (13)}
9,2988672 , 4

9,2988705 , 3
9,2988672 , 4
0,0000032 , 9 ..... + 1,0000075,76
— 1,.........
+ 0,0000075,76 .... Log 4,87944
5,31443
0,19387 .... + 1,563

0 = + 1,563 + 1,0661 (13) — 0,3291 (14) — 1,9185 (20) + 3,5420 (21) — 1,6235 (22) — 1,0437 (30) + 2,6524 (31) — 1,6088 (32) — 0,8205 (35) + 1,6845 (36) — 0,8639 (37)

XVIII. *Gransee - Templin - Prenden.*

Gransee	71° 47′ 43,″102 + (41)
Templin	65 8 51 , 411 + (23) — (22)
Prenden	43 3 29 , 739 + (35)
Summe	180 0 4 , 252
180° + ε . . .	180 0 2 , 421
0 =	+ 1,″831 — (22) + (23) + (35) + (41)

XIX. *Eichstädt - Gransee - Prenden.*

Eichstädt	65° 27′ 11,″068 + (44)
Gransee	54 16 28 , 876 + (42) — (41)
Prenden	60 16 23 , 157 — (39)
Summe	180 0 3 , 101
180° + ε . . .	180 0 2 , 625
0 =	+ 0,″476 — (39) — (41) + (42) + (44)

XX. *Berlin - Eichstädt - Prenden.*

Berlin	67° 14′ 24,″580 + (51) — (50)
Eichstädt	58 11 22 , 583 + (45) — (44)
Prenden	54 34 12 , 926 + (39) — (38)
Summe	180 0 0 , 089
180° + ε . . .	180 0 2 , 026
0 =	— 1,″937 — (38) + (39) — (44) + (45) — (50) + (51)

XXI. *Freienwalde - Hausberg - Templin - Gransee - Eichstädt - Berlin - Prenden.*

$$\text{Bedingung} \ldots\ 1 = \frac{\text{Sin}\,PHF\,.\,\text{Sin}\,PTH\,.\,\text{Sin}\,PGT\,.\,\text{Sin}\,PEG\,.\,\text{Sin}\,PBE\,.\,\text{Sin}\,PFB}{\text{Sin}\,PFH\,.\,\text{Sin}\,PHT\,.\,\text{Sin}\,PTG\,.\,\text{Sin}\,PGE\,.\,\text{Sin}\,PEB\,.\,\text{Sin}\,PBF}$$

PHF = 87° 2′ 54,″670 + (26) − (25)		PFH = 43° 46′ 34,″063 + (31) − (30)	
PTH = 31 37 52,545 + (22) − (21)		PHT = 97 44 19,943 + (28) − (26)	
PGT = 71 47 43,102 + (41)		PTG = 65 8 51,411 + (23) − (22)	
PEG = 65 27 11,068 + (44)		PGE = 54 16 28,876 + (42) − (41)	
PBE = 67 14 24,580 + (51) − (50)		PEB = 58 11 22,583 + (45) − (44)	
PFB = 39 29 54,300 + (30) − (29)		PBF = 38 12 33,924 +(29)−(30)+(37)−(38)	

```
9,9994235 , 1 + 0,05156{(26) − (25)}      9,8400071 , 4 + 1,04366{(31) − (30)}
9,7197045 , 8 + 1,62349{(22) − (21)}      9,9960263 , 2 − 0,13590{(28) − (26)}
9,9776991 , 4 + 0,32887 (41)              9,9577956 , 8 + 0,46317{(23) − (22)}
9,9588606 , 3 + 0,45672 (44)              9,9094627 , 9 + 0,71924{(42) − (41)}
9,9647942 , 8 + 0,41954{(51) − (50)}      9,9293152 , 6 + 0,62028{(45) − (44)}
9,8034959 , 7 + 1,21317{(30) − (29)}      9,7913661 , 2 + 1,27034{(29)−(30)+(37)−(38)}
9,4239781 , 1                             9,4239733 , 1
9,4239733 , 1
0,0000048 , 0 ..... + 1,0000111
                    − 1,.......
                    + 0,0000111 .... Log 5,04532
                                         5,31443
                                         0,35975 .... + 2,290
```

0 = + 2,290 − 1,6235 (21) + 2,0867 (22) − 0,4632 (23) − 0,0516 (25) − 0,0843 (26) + 0,1350 (28) − 2,4635 (29) + 3,5272 (30) − 1,0437 (31) − 1,2703 (37) + 1,2703 (38) + 1,0451 (41) − 0,7192 (42) + 1,0770 (44) − 0,6203 (45) − 0,4195 (50) + 0,4195 (51)

XXII. *Krugberg - Berlin - Freienwalde.*

Krugberg	77° 0′ 42,″901 + (49) − (48)
Berlin	24 41 19,281 − (29) + (30) − (37) + (38) − (51) + (52)
Freienwalde . . .	78 17 59,609 + (29)
Summe	180 0 1,791
180° + ε . . .	180 0 2,269
0 =	− 0,″478 + (30) − (37) + (38) − (48) + (49) − (51) + (52)

XXIII. *Colberg - Berlin - Krugberg.*

Colberg	66° 24′ 58,″393 + (75) − (73)
Berlin	57 35 10,914 + (54) − (52)
Krugberg	55 59 54,569 + (48)
Summe	180 0 3,876
180° + ε . . .	180 0 4,169
0 =	− 0,″293 + (48) − (52) + (54) − (73) + (75)

XXIV. *Eichberg-Berlin-Colberg.*

Eichberg	58°	27′	1,″998	+ (66) — (59)
Berlin.	83	14	12,439	— (54)
Colberg	38	18	48,915	+ (73) — (72)
Summe	180	0	3,352	
180° + ε . . .	180	0	3,228	

0 = + 0,″124 — (54) — (59) + (66) — (72) + (73)

XXV. *Eichstädt-Berlin-Eichberg.*

Eichstädt	47°	9′	48,″509	+ (46) — (45)
Berlin.	89	2	18,862	+ (50)
Eichberg	43	47	54,320	+ (59)
Summe	180	0	1,691	
180° + ε . . .	180	0	2,231	

0 = — 0,″540 — (45) + (46) + (50) + (59)

XXVI. *Eichstädt-Eichberg-Colberg-Krugberg-Freienwalde-Prenden-Berlin.*

$$\text{Bedingung} \ldots . \; 1 = \frac{\text{Sin}\, BEsE' \, . \, \text{Sin}\, BCEs \, . \, \text{Sin}\, BKC \, . \, \text{Sin}\, BFK \, . \, \text{Sin}\, BPF \, . \, \text{Sin}\, BE'P}{\text{Sin}\, BE'Es \, . \, \text{Sin}\, BEsC \, . \, \text{Sin}\, BCK \, . \, \text{Sin}\, BKF \, . \, \text{Sin}\, BFP \, . \, \text{Sin}\, BPE'}$$

$BEsE' = 43°\ 47'\ 54,''320 + (59)$
$BCEs = 38\ 18\ 48,915 + (73) - (72)$
$BKC = 55\ 59\ 54,569 + (48)$
$BFK = 78\ 17\ 59,609 + (29)$
$BPF = 102\ 17\ 33,953 + (38) - (37)$
$BE'P = 58\ 11\ 22,583 + (45) - (44)$

$BE'Es = 47°\ 9'\ 48,''509 + (46) - (45)$
$BEsC = 58\ 27\ 1,998 + (66) - (59)$
$BCK = 66\ 24\ 58,393 + (75) - (73)$
$BKF = 77\ 0\ 42,901 + (49) - (48)$
$BFP = 39\ 29\ 54,300 + (30) - (29)$
$BPE' = 54\ 34\ 12,926 + (39) - (38)$

9,8401834 , 6 + 1,04285 (59)
9,7923672 , 1 + 1,26560 {(73) — (72)}
9,9185664 , 9 + 0,67455 (48)
9,9908813 , 3 + 0,20709 (29)
9,9899267 , 8 — 0,21790 {(38) — (37)}
9,9293152 , 6 + 0,62028 {(45) — (44)}
9,4612405 , 3
9,4612428 , 3
9,9999977 , 0 ..... + 0,9999947
— 1,.......
— 0,0000053 .... Log 4,72427 n
5,31443
0,03870 n .... — 1,093

9,8652796 , 8 + 0,92720 {(46) — (45)}
9,9305358 , 8 + 0,61399 {(66) — (59)}
9,9621211 , 2 + 0,43655 {(75) — (73)}
9,9887447 , 9 + 0,23065 {(49) — (48)}
9,8034959 , 7 + 1,21317 {(30) — (29)}
9,9110653 , 9 + 0,71144 {(39) — (38)}
9,4612428 , 3

0 = — 1,093 + 1,4203 (29) — 1,2132 (30) + 0,2179 (37) + 0,4035 (38) — 0,7114 (39) — 0,6203 (44) + 1,5475 (45) — 0,9272 (46) + 0,9092 (48) — 0,2307 (49) + 1,6568 (50) — 0,6140 (66) — 1,2656 (72) + 1,7022 (73) — 0,4366 (75)

XXVII. *Müggelsberg-Berlin-Krugberg.*

Müggelsberg . . .	110° 41′ 23,″722 + (85)
Berlin	47 4 7,055 + (53) − (52)
Krugberg	22 14 31,652 + (48) − (47)
Summe	180 0 2,429
180° + ε . . .	180 0 1,617
0 =	+ 0,″812 − (47) + (48) − (52) + (53) + (85)

XXVIII. *Müggelsberg-Krugberg-Colberg.*

Müggelsberg . . .	88° 7′ 16,″249 + (86) − (85)
Krugberg	33 45 22,917 + (47)
Colberg	58 7 23,904 + (75) − (74)
Summe	180 0 3,070
180° + ε . . .	180 0 2,187
0 =	+ 0,″883 + (47) − (74) + (75) − (85) + (86)

XXIX. *Müggelsberg-Colberg-Eichberg.*

Müggelsberg . . .	105° 28′ 28,″819 + (89) − (86)
Colberg	46 36 23,404 + (74) − (72)
Eichberg	27 55 8,406 + (66) − (64)
Summe	180 0 0,629
180° + ε . . .	180 0 2,142
0 =	− 1,″513 − (64) + (66) − (72) + (74) − (86) + (89)

XXX. *Colberg-Krugberg-Berlin-Eichberg-Müggelsberg.*

$$\text{Bedingung} \ldots.\ 1 = \frac{\operatorname{Sin} MKC \cdot \operatorname{Sin} MBK \cdot \operatorname{Sin} MEB \cdot \operatorname{Sin} MCE}{\operatorname{Sin} MCK \cdot \operatorname{Sin} MKB \cdot \operatorname{Sin} MBE \cdot \operatorname{Sin} MEC}$$

$MKC = 33°\ 45'\ 22,''917 + (47)$
$MBK = 47\ \ 4\ \ 7,055 + (53) - (52)$
$MEB = 30\ \ 31\ \ 53,592 + (64) - (59)$
$MCE = 46\ \ 36\ \ 23,404 + (74) - (72)$

$MCK = 58°\ 7'\ 23,''904 + (75) - (74)$
$MKB = 22\ \ 14\ \ 31,652 + (48) - (47)$
$MBE = 93\ \ 45\ \ 16,298 - (53)$
$MEC = 27\ \ 55\ \ 8,406 + (66) - (64)$

9,7448111 , 9 + 1,49625 (47)
9,8646119 , 3 + 0,93028{(53) — (52)}
9,7058746 , 2 + 1,69553{(64) — (59)}
9,8613268 , 7 + 0,94544{(74) — (72)}
9,1766246 , 1
9,1766131 , 0
0,0000115 , 1 .... + 1,0000265
— 1,.......
+ 0,0000265 .... Log 5,42324
5,31443
0,73767 .... + 5,466

9,9290031 , 1 + 0,62188{(75) — (74)}
9,5780904 , 8 + 2,44528{(48) — (47)}
9,9990669 , 2 — 0,06562 · — (53)
9,6704526 , 6 + 1,88716{(66) — (64)}
9,1766131 , 0

0 = + 5,466 + 3,9115 (47) — 2,4453 (48) — 0,9303 (52) + 0,9647 (53) — 1,6955 (59) + 3,3827 (64) — 1,8872 (66) — 0,9454 (72) + 1,5673 (74) — 0,6219 (75)

XXXI. *Berlin-Müggelsberg-Colberg-Eichberg.*

$$\text{Bedingung} \;....\; 1 = \frac{\operatorname{Sin} EMC \,.\, \operatorname{Sin} EBM \,.\, \operatorname{Sin} ECB}{\operatorname{Sin} ECM \,.\, \operatorname{Sin} EMB \,.\, \operatorname{Sin} EBC}$$

EMC = 105° 28′ 28,″819 + (89) — (86)
EBM = 93 45 16 , 298 — (53)
ECB = 38 18 48 , 915 + (73) — (72)

ECM = 46° 36′ 23,″404 + (74) — (72)
EMB = 55 42 51 , 210 — (89)
EBC = 83 14 12 , 439 — (54)

9,9839637 , 0 — 0,27685{(89) — (86)}
9,9990669 , 2 — 0,06562 — (53)
9,7923672 , 1 + 1,26560{(73) — (72)}
9,7753978 , 3
9,7753994 , 2
9,9999984 , 1 .... + 0,9999963
— 1,.......
— 0,0000037 ..... Log 4,56820 *n*
5,31443
9,88263 *n* .... — 0,763

9,8613268 , 7 + 0,94544{(74) — (72)}
9,9171052 , 4 + 0,68179 · — (89)
9,9969673 , 1 + 0,11859 · — (54)
9,7753994 , 2

0 = — 0,763 + 0,0656 (53) + 0,1186 (54) — 0,3202 (72) + 1,2656 (73) — 0,9454 (74) + 0,2769 (86) + 0,4049 (89)

XXXII. *Glienicke-Colberg-Müggelsberg.*

Glienicke	50° 26′ 14,″007 + (79) — (78)
Colberg	50 17 7 , 313 + (74) — (71)
Müggelsberg . . .	79 16 38 , 333 + (87) — (86)
Summe	179 59 59 , 653
180° + ε . . .	180 0 1 , 404
0 =	— 1,″751 — (71) + (74) — (78) + (79) — (86) + (87)

XXXIII. *Glienicke-Müggelsberg-Berlin.*

Glienicke	41°	25′	12,″300	+ (78)
Müggelsberg . . .	81	54	41,696	− (87)
Berlin	56	40	6,561	+ (56) − (53)
Summe	180	0	0,557	
180° + ε . . .	180	0	1,118	
0 =	− 0,″561 − (53) + (56) + (78) − (87)			

XXXIV. *Glienicke-Berlin-Eichberg.*

Glienicke	78°	31′	34,″941	− (81)
Berlin	37	5	9,737	− (56)
Eichberg	64	23	15,795	+ (67) − (59)
Summe	180	0	0,473	
180° + ε . . .	180	0	1,312	
0 =	− 0,″839 − (56) − (59) + (67) − (81)			

XXXV. *Berlin-Müggelsberg-Colberg-Glienicke.*

$$\text{Bedingung} \;....\; 1 = \frac{\text{Sin}\, GMB \,.\, \text{Sin}\, GCM \,.\, \text{Sin}\, GBC}{\text{Sin}\, GBM \,.\, \text{Sin}\, GMC \,.\, \text{Sin}\, GCB}$$

$GMB = 81°\ 54'\ 41,''696 - (87)$
$GCM = 50\ \ 17\ \ \ 7,313 + (74) - (71)$
$GBC = 46\ \ \ 9\ \ \ 2,702 + (56) - (54)$

$GBM = 56°\ 40'\ \ 6,''561 + (56) - (53)$
$GMC = 79\ \ 16\ \ 38,333 + (87) - (86)$
$GCB = 41\ \ 59\ \ 32,824 + (73) - (71)$

9,9956580,9 + 0,14211 − (87)
9,8860598,0 + 0,83065 {(74) − (71)}
9,8580346,6 + 0,96062 {(56) − (54)}
9,7397525,5
9,7397464,6
0,0000060,9 1,0000140
− 1,.......
+ 0,0000140 5,14612
5,31443
0,46055 .... + 2,888

9,9219492,2 + 0,65766 {(56) − (53)}
9,9923499,3 + 0,18936 {(87) − (86)}
9,8254473,1 + 0,11091 {(73) − (71)}
9,7397464,6

$0 = + 2{,}888 + 0{,}6577\,(53) - 0{,}9606\,(54) + 0{,}2030\,(56) + 0{,}2803\,(71) - 1{,}1109\,(73) + 0{,}8307\,(74) + 0{,}1894\,(86) - 0{,}3315\,(87)$

XXXVI. *Eichberg-Berlin-Müggelsberg-Glienicke.*

$$\text{Bedingung} \;\ldots\; 1 = \frac{\text{Sin}\,BGE \,.\, \text{Sin}\,BMG \,.\, \text{Sin}\,BEM}{\text{Sin}\,BEG \,.\, \text{Sin}\,BGM \,.\, \text{Sin}\,BME}$$

$BGE = 78^\circ\ 31'\ 34,''941 - (81)$
$BMG = 81\ \ 54\ \ 41,696 - (87)$
$BEM = 30\ \ 31\ \ 53,592 + (64) - (59)$

9,9912333, 2 + 0,20297 − (81)
9,9956580, 9 + 0,14211 − (87)
9,7058746, 2 + 1,69553{(64) − (59)}
9,6927660, 3
9,6927653, 9
0,0000006, 4 1,0000015
− 1, ...
+ 0.0000015 4,17609
5,31443
9,49052 .... + 0,309

$BEG = 64^\circ\ 23'\ 15,''785 + (67) - (59)$
$BGM = 41\ \ 25\ \ 12,300 + (78)$
$BME = 55\ \ 42\ \ 51,210 - (89)$

9,9550812, 5 + 0,47938{(67) − (59)}
9,8205789, 0 + 1,13348 (78)
9,9171052, 4 + 0.68179 − (89)
9.6927653, 9

$0 = +0{,}309 - 1{,}2162\,(59) + 1{,}6955\,(64) - 0{,}4794\,(67) - 1{,}1335\,(78) - 0{,}2030\,(81) - 0{,}1121\,(87) + 0{,}6818\,(89)$

XXXVII. *Berlin-Müggelsberg-Ruhlsdorf.*

Berlin	86° 5′ 43,″379 + (58) − (53)
Müggelsberg . . .	48 11 58, 472 − (90)
Ruhlsdorf	45 42 17, 270 + (95)
Summe	179 59 59, 121
180° + ε . . .	180 0 0, 929
0 =	− 1,″808 − (53) + (58) − (90) + (95)

XXXVIII. *Glienicke-Müggelsberg-Ruhlsdorf.*

Glienicke	82° 23′ 12,″050 + (78) − (82)
Müggelsberg . . .	33 42 43, 224 + (90) − (87)
Ruhlsdorf	63 54 4, 920 + (97) − (95)
Summe	180 0 0, 194
180° + ε . . .	180 0 0, 873
0 =	− 0,″679 + (78) − (82) − (87) + (90) − (95) + (97)

XXXIX. *Glienicke-Eichberg-Ruhlsdorf.*

Glienicke	37° 33′ 35,″191 + (82) — (81)
Eichberg	51 14 17,276 + (67) — (61)
Ruhlsdorf.	91 12 9,213 + (98) — (97)
Summe.	180 0 1,680
180° + ε . . .	180 0 0,426
0 =	+ 1,″254 — (61) + (67) — (81) + (82) — (97) + (98)

XL. *Berlin-Müggelsberg-Glienicke-Ruhlsdorf.*

$$\text{Bedingung} \ \dots\ 1 = \frac{\text{Sin } MRG \,.\, \text{Sin } MBR \,.\, \text{Sin } MGB}{\text{Sin } MGR \,.\, \text{Sin } MRB \,.\, \text{Sin } MBG}$$

MRG = 63° 54′ 4,″920 + (97) — (95)
MBR = 86 5 43,379 + (58) — (53)
MGB = 41 25 12,300 + (78)

MGR = 82° 23′ 12,″050 + (78) — (82)
MRB = 45 42 17,270 + (95)
MBG = 56 40 6,561 + (56) — (53)

9,9532947,7 + 0,48987{(97) — (95)}
9,9989907,7 + 0,06825{(58) — (53)}
9,8205789,0 + 1,13348 (78)
9,7728644,4
9,7728659,1
9,9999985,3 0,9999966
— 1,.......
— 0,0000034 .... 4,53147*n*
5,31443
9,84590*n* .... — 0,701

9,9961545,9 + 0,13367{(78) — (82)}
9,8547621,0 + 0,97570 (95)
9,9219492,2 + 0,65766{(56) — (53)}
9,7728659,1

0 = — 0,701 + 0,5894 (53) — 0,6577 (56) + 0,0683 (58) + 0,9998 (78) + 0,1337 (82) — 1,4656 (95) + 0,4899 (97)

XLI. *Berlin-Glienicke-Eichberg-Ruhlsdorf.*

$$\text{Bedingung} \ \dots\ 1 = \frac{\text{Sin } GRE \,.\, \text{Sin } GBR \,.\, \text{Sin } GEB}{\text{Sin } GER \,.\, \text{Sin } GRB \,.\, \text{Sin } GBE}$$

GRE = 91° 12′ 9,″213 + (98) — (97)
GBR = 29 25 36,818 + (58) — (56)
GEB = 64 23 15,795 + (67) — (59)

GER = 51° 14′ 17,″276 + (67) — (61)
GRB = 109 36 22,190 + (97)
GBE = 37 5 9,737 — (56)

9,9999043 , 3 − 0,02099 {(98) − (97)}	9,8919581 , 0 + 0,80293 {(67) − (61)}
9,6913579 , 3 + 1,77277 {(58) − (56)}	9,9740607 , 6 − 0,35621 (97)
9,9550812 , 5 + 0,47938 {(67) − (59)}	9,7803270 , 7 + 1,32291 − (56)
9,6463435 , 1	9,6463459 , 3
9,6463459 , 3	
9,9999975 , 8 …. 0,9999944	
− 1,…….	
− 0,0000056 …. 4,74818 *n*	
5,31443	
0,06261 *n* …. − 1,155	

$$0 = -1{,}155 - 0{,}4499\,(56) + 1{,}7728\,(58) - 0{,}4794\,(59) + 0{,}8029\,(61) - 0{,}3236\,(67) + 0{,}3773\,(97) - 0{,}0210\,(98)$$

XLII. *Berlin-Müggelsberg-Rauenberg.*

Berlin	72°	10′	1,″694	+ (57) − (53)
Müggelsberg . . .	25	20	59 , 301	− (92)
Rauenberg	82	28	58 , 431	+ (99)
Summe	179	59	59 , 426	
180° + ε . . .	180	0	0 , 368	

0 = − 0,″942 − (53) + (57) − (92) + (99)

XLIII. *Müggelsberg-Glienicke-Rauenberg.*

Müggelsberg . . .	56°	33′	42,″395	+ (92) − (87)
Glienicke	47	31	1 , 842	+ (78) − (84)
Rauenberg	75	55	16 , 887	+ (104) − (99)
Summe	180	0	1 , 124	
180° + ε . . .	180	0	0 , 905	

0 = + 0,″219 + (78) − (84) − (87) + (92) − (99) + (104)

XLIV. *Glienicke-Ruhlsdorf-Rauenberg.*

Glienicke	34°	52′	10,″208	+ (84) − (82)
Ruhlsdorf.	100	7	25 , 446	+ (97) − (93)
Rauenberg	45	0	23 , 093	+ (106) − (104)
Summe	179	59	58 , 747	
180° + ε . . .	180	0	0 , 433	

0 = − 1,″686 − (82) + (84) − (93) + (97) − (104) + (106)

XLV. *Glienicke-Eichberg-Rauenberg.*

Glienicke	72°	25′	45,″399	+ (84) — (81)
Eichberg	56	59	47,286	+ (67) — (60)
Rauenberg	50	34	26,352	+ (107) — (104)
Summe	179	59	59,037	
180° + ε	180	0	0,926	

$$0 = -1,''889 - (60) + (67) - (81) + (84) - (104) + (107)$$

XLVI. *Berlin-Müggelsberg-Glienicke-Rauenberg.*

$$\text{Bedingung} \;....\; 1 = \frac{\text{Sin}\, MRB \,.\, \text{Sin}\, MGR \,.\, \text{Sin}\, MBG}{\text{Sin}\, MBR \,.\, \text{Sin}\, MRG \,.\, \text{Sin}\, MGB}$$

$MRB = 82°\ 28'\ 58,''431 + (99)$

$MGR = 47\ 31\ \ 1,842 + (78) - (84)$

$MBG = 56\ 40\ \ 6,561 + (56) - (53)$

$MBR = 72°\ 10'\ \ 1,''694 + (57) - (53)$

$MRG = 75\ 55\ \ 16,887 + (104) - (99)$

$MGB = 41\ 25\ \ 12,300 + (78)$

$$\begin{array}{l}
9{,}9962514{,}6 + 0{,}13196\ (99) \\
9{,}8677501{,}6 + 0{,}91578\{(78) - (84)\} \\
\underline{9{,}9219492{,}2 + 0{,}65766\{(56) - (53)\}} \\
9{,}7859508{,}4 \\
\underline{9{,}7859498{,}8} \\
0{,}0000009{,}6\ ....\ 1{,}0000022 \\
\qquad\qquad\quad \underline{-\ 1,.......} \\
\qquad\qquad + 0{,}0000022\ ....\ 4{,}34242 \\
\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\ \underline{5{,}31443} \\
\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\ 9{,}65685\ ....\ + 0{,}454
\end{array}$$

$$\begin{array}{l}
9{,}9786159{,}3 + 0{,}32170\{(57) - (53)\} \\
9{,}9867550{,}5 + 0{,}25079\{(104) - (99)\} \\
\underline{9{,}8205789{,}0 + 1{,}13348\ (78)} \\
9{,}7859498{,}8
\end{array}$$

$$0 = +0{,}454 - 0{,}3360\ (53) + 0{,}6577\ (56) - 0{,}3217\ (57) - 0{,}2177\ (78) - 0{,}9138\ (84) + 0{,}1828\ (99) - 0{,}2506\ (104)$$

XLVII. *Müggelsberg-Glienicke-Ruhlsdorf-Rauenberg.*

$$\text{Bedingung} \;....\; 1 = \frac{\text{Sin}\, MR_fR_g \,.\, \text{Sin}\, MGR_f \,.\, \text{Sin}\, MR_gG}{\text{Sin}\, MR_gR_f \,.\, \text{Sin}\, MR_fG \,.\, \text{Sin}\, MGR_g}$$

$MR_fR_g = 36°\ 13'\ 20,''526 + (95) - (93)$

$MGR_f = 82\ 23\ 12,050 + (78) - (82)$

$MR_gG = 75\ 55\ 16,887 + (104) - (99)$

$MR_gR_f = 120°\ 55'\ 39,''980 + (106) - (99)$

$MR_fG = 63\ 54\ \ 4,920 + (97) - (95)$

$MGR_g = 47\ 31\ \ 1,842 + (78) - (84)$

```
9,7715292 , 1 + 1,36521{(95) — (93)}      9,9333941 , 3 — 0,59915{(106) — (99)}
9,9961545 , 9 + 0,13367{(78) — (82)}      9,9532947 , 7 + 0,48987{(97) — (95)}
9,9867550 , 5 + 0,25079{(104) — (99)}     9,8677501 , 6 + 0,91578{(78) — (84)}
―――――――――――――                              ―――――――――――――
9,7544388 , 5                              9,7544390 , 6
9,7544390 , 6
―――――――――――――
9,9999997 , 9 .... 0,9999995
                 — 1,.......
                 ―――――――――――
                 — 0,0000005 .... 3,69897 n
                                  5,31443
                                  ―――――――
                                  9,01340 n .... — 0,103
```

0 = — 0,103 — 0,7821 (78) — 0,1337 (82) + 0,9158 (84) — 1,3632 (93) + 1,8551 (95) — 0,4899 (97) — 0,8490 (99) + 0,2508 (104) + 0,5992 (106)

XLVIII. *Müggelsberg-Glienicke-Eichberg-Rauenberg.*

$$\text{Bedingung} \;....\; 1 = \frac{\text{Sin}\, RGM \,.\, \text{Sin}\, REG \,.\, \text{Sin}\, RME}{\text{Sin}\, RMG \,.\, \text{Sin}\, RGE \,.\, \text{Sin}\, REM}$$

```
RGM = 47° 31'  1,"842 + (78) — (84)       RMG = 56° 33' 42,"395 + (92) — (87)
REG = 56  59  47 , 286 + (67) — (60)      RGE = 72  25  45 , 399 + (84) — (81)
RME = 30  21  51 , 909 + (92) — (89)      REM = 23   8  25 , 083 + (64) — (60)

9,8677501 , 6 + 0,91578{(78) — (84)}      9,9214161 , 3 + 0,66034{(92) — (87)}
9,9235740 , 1 + 0,64950{(67) — (60)}      9,9792501 , 2 + 0,31666{(84) — (81)}
9,7037194 , 7 + 1,70689{(92) — (89)}      9,5943748 , 6 + 2,33991{(64) — (60)}
―――――――――――――                              ―――――――――――――
9,4950436 , 4                              9,4950411 , 1
9,4950411 , 1
―――――――――――――
0,0000025 , 3 .... 1,0000058
                 — 1,.......
                 ―――――――――――
                 + 0,0000058 .... 4,76342
                                  5,31443
                                  ―――――――
                                  0,07785 .... + 1,196
```

0 = + 1,196 + 1,6904 (60) — 2,3309 (64) + 0,6416 (67) + 0,9158 (78) + 0,3167 (81) — 1,2324 (84) + 0,6603 (87) — 1,7069 (89) + 1,0466 (92)

XLIX. *Eichberg-Berlin-Ziethen.*

Eichberg	31°	37′	35,″166	+ (65) — (59)
Berlin.	47	11	19 , 023	— (55)
Ziethen	101	11	8 , 034	+ (110) — (114)
Summe	180	0	2 , 223	
180° + ε . . .	180	0	0 , 927	
0 =	+ 1,″296 — (55) — (59) + (65) + (110) — (114)			

L. *Eichberg-Glienicke-Ziethen.*

Eichberg	32° 45′ 40,″629 + (67) — (65)
Glienicke	91 54 58,288 + (77) — (81)
Ziethen	55 19 21,406 + (114) — (113)
Summe	180 0 0,323
180° + ε . . .	180 0 0,589
0 =	— 0,″266 — (65) + (67) + (77) — (81) — (113) + (114)

LI. *Ruhlsdorf-Glienicke-Ziethen.*

Ruhlsdorf	53° 26′ 48,″254 + (97) — (96)
Glienicke	54 21 23,097 + (77) — (82)
Ziethen	72 11 48,564 + (115) — (113)
Summe	179 59 59,915
180° + ε . . .	180 0 0,373
0 =	— 0,″458 + (77) — (82) — (96) + (97) — (113) + (115)

LII. *Ruhlsdorf-Rauenberg-Ziethen.*

Ruhlsdorf	46° 40′ 37,″192 + (96) — (93)
Rauenberg	70 15 36,689 + (106) — (103)
Ziethen	63 3 45,580 + (108) — (115)
Summe	179 59 59,461
180° + ε . . .	180 0 0,273
0 =	— 0,″812 — (93) + (96) — (103) + (106) + (108) — (115)

LIII. *Rauenberg-Müggelsberg-Ziethen.*

Rauenberg	50° 40′ 3,″291 + (103) — (99)
Müggelsberg . . .	32 8 34,509 + (92) — (88)
Ziethen	97 11 22,735 + (112) — (108)
Summe	180 0 0,535
180° + ε . . .	180 0 0,342
0 =	+ 0,″193 — (88) + (92) — (99) + (103) — (108) + (112)

LIV. *Rauenberg-Berlin-Müggelsberg-Ziethen.*

Bedingung .... $1 = \frac{\text{Sin } MRB \,.\, \text{Sin } MZR \,.\, \text{Sin } MBZ}{\text{Sin } MBR \,.\, \text{Sin } MRZ \,.\, \text{Sin } MZB}$

$MRB = 82°\ 28'\ 58,''431 + (99)$

$MZR = 97\ \ 11\ \ 22,735 + (112) - (108)$

$MBZ = 46\ \ 33\ \ 57,275 + (55) - (53)$

$MBR = 72°\ 10'\ 1,''694 + (57) - (53)$

$MRZ = 50\ \ 40\ \ 3,291 + (103) - (99)$

$MZB = 75\ \ 56\ \ 27,439 + (112) - (110$

9,9962514 , 6 + 0,13196 (99)
9,9965717 , 9 − 0,12615 {(112) − (108)}
9,8610357 , 5 + 0,94678 {(55) − (53)}
9,8538590 , 0
9,8538582 , 6
0,0000007 , 4 1,0000017
− 1,.......
+ 0,0000017 4,23044
5,31443
9,54487 .... + 0,351

9,9786159 , 3 + 0,32170 {(57) − (53)}
9,8884500 , 6 + 0,81944 {(103) − (99)}
9,9867922 , 7 + 0,25042 {(112) − (110)}
9,8538582 , 6

0 = + 0,351 − 0,6251 (53) + 0,9468 (55) − 0,3217 (57) + 0,9514 (99) − 0,8194 (103) + 0,1262 (108) + 0,2504 (110) − 0,3766 (112)

LV. *Rauenberg-Müggelsberg-Glienicke-Ziethen.*

$$\text{Bedingung} \;....\; 1 = \frac{\text{Sin}\, MZR \,.\, \text{Sin}\, MGZ \,.\, \text{Sin}\, MRG}{\text{Sin}\, MRZ \,.\, \text{Sin}\, MZG \,.\, \text{Sin}\, MGR}$$

MZR = 97° 11′ 22,″735 + (112) − (108)
MGZ = 28 1 48 , 953 + (78) − (77)
MRG = 75 55 16 , 887 + (104) − (99)

MRZ = 50° 40′ 3,″291 + (103) − (99)
MZG = 127 33 3 , 121 + (113) − (112)
MGR = 47 31 1 , 842 + (78) − (84)

9,9965717 , 9 − 0,12615 {(112) − (108)}
9,6720404 , 6 + 1,87833 {(78) − (77)}
9,9867550 , 5 + 0,25079 {(104) − (99)}
9,6553673 , 0
9,6553707 , 6
9,9999965 , 4 0,9999920
− 1,.......
− 0,0000080 .... 4,90309 *n*
5,31443
0,21752 *n* .... − 1,650

9,8884500 , 6 + 0,81944 {(103) − (99)}
9,8991705 , 4 − 0,76874 {(113) − (112)}
9,8677501 , 6 + 0,91578 {(78) − (84)}
9,6553707 , 6

0 = − 1,650 − 1,8783 (77) + 0,9626 (78) + 0,9158 (84) + 0,5687 (99) − 0,8194 (103) + 0,2508 (104) + 0,1262 (108) − 0,8849 (112) + 0,7687 (113)

LVI. *Glienicke-Ruhlsdorf-Rauenberg-Ziethen.*

$$\text{Bedingung} \;....\; 1 = \frac{\text{Sin}\, R_f ZG \,.\, \text{Sin}\, R_f R_g Z \,.\, \text{Sin}\, R_f G R_g}{\text{Sin}\, R_f GZ \,.\, \text{Sin}\, R_f Z R_g \,.\, \text{Sin}\, R_f R_g G}$$

$R_f ZG$ = 72° 11′ 48,″564 + (115) − (113)
$R_f R_g Z$ = 70 15 36 , 689 + (106) − (103)
$R_f G R_g$ = 34 52 10 , 208 + (84) − (82)

$R_f GZ$ = 54° 21′ 23,″097 + (77) − (82)
$R_f Z R_g$ = 63 3 45 , 580 + (108) − (115)
$R_f R_g G$ = 45 0 23 , 093 + (106) − (104)

$$
\begin{array}{l}
9{,}9786882{,}2 + 0{,}32113\{(115) - (113)\} \\
9{,}9736965{,}8 + 0{,}35884\{(106) - (103)\} \\
\underline{9{,}7571752{,}3 + 1{,}43509\{(84) - (82)\}} \\
9{,}7095620{,}3 \\
\underline{9{,}7095638{,}8} \\
9{,}9999981{,}5 \;\ldots\; 0{,}9999957 \\
\qquad\qquad\qquad \underline{-\,1,\ldots\ldots} \\
\qquad\qquad\qquad -\,0{,}0000043 \ldots \mathrm{Log}\; 4{,}63346\,n \\
\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad \underline{5{,}31443} \\
\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad 9{,}94789\,n \ldots - 0{,}887
\end{array}
\qquad
\begin{array}{l}
9{,}9099076{,}8 + 0{,}71708\{(77) - (82)\} \\
9{,}9501225{,}7 + 0{,}50815\{(108) - (115)\} \\
\underline{9{,}8495336{,}3 + 0{,}99978\{(106) - (104)\}} \\
9{,}7095638{,}8
\end{array}
$$

$$
\begin{aligned}
0 = &- 0{,}887 - 0{,}7171\,(77) - 0{,}7180\,(82) + 1{,}4351\,(84) - 0{,}3588\,(103) + 0{,}9998\,(104) - 0{,}6409\,(106) - 0{,}5082\,(108) \\
&- 0{,}3211\,(113) + 0{,}8293\,(115)
\end{aligned}
$$

LVII. *Glienicke-Eichberg-Rauenberg-Ziethen.*

$$\text{Bedingung} \ldots\; 1 = \frac{\operatorname{Sin} EZG \,.\, \operatorname{Sin} ERZ \,.\, \operatorname{Sin} EGR}{\operatorname{Sin} EGZ \,.\, \operatorname{Sin} EZR \,.\, \operatorname{Sin} ERG}$$

$$
\begin{array}{ll}
EZG = 55^\circ\; 19'\; 21{,}''406 + (114) - (113) & EGZ = 91^\circ\; 54'\; 58{,}''288 + (77) - (81) \\
ERZ = 75\;\; 49\;\; 39{,}948 + (107) - (103) & EZR = 79\;\; 56\;\; 12{,}738 + (108) - (114) \\
EGR = 72\;\; 25\;\; 45{,}399 + (84) - (81) & ERG = 50\;\; 34\;\; 26{,}352 + (107) - (104)
\end{array}
$$

$$
\begin{array}{l}
9{,}9150665{,}5 + 0{,}69185\{(114) - (113)\} \\
9{,}9865765{,}7 + 0{,}25252\{(107) - (103)\} \\
\underline{9{,}9792501{,}2 + 0{,}31666\{(84) - (81)\}} \\
9{,}8808932{,}4 \\
\underline{9{,}8808916{,}8} \\
0{,}0000015{,}6 \;\ldots\; 1{,}0000036 \\
\qquad\qquad\quad \underline{-\,1,\ldots\ldots} \\
\qquad\qquad\quad +\,0{,}0000036 \ldots 4{,}55630 \\
\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad \underline{5{,}31443} \\
\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad 9{,}87073 \ldots + 0{,}743
\end{array}
\qquad
\begin{array}{l}
9{,}9997571{,}2 - 0{,}03346\{(77) - (81)\} \\
9{,}9932668{,}1 + 0{,}17746\{(108) - (114)\} \\
\underline{9{,}8878677{,}5 + 0{,}82217\{(107) - (104)\}} \\
9{,}8808916{,}8
\end{array}
$$

$$
\begin{aligned}
0 = &+ 0{,}743 + 0{,}0335\,(77) - 0{,}3501\,(81) + 0{,}3167\,(84) - 0{,}2525\,(103) + 0{,}8222\,(104) - 0{,}5697\,(107) - 0{,}1775\,(108) \\
&- 0{,}6919\,(113) + 0{,}8693\,(114)
\end{aligned}
$$

LVIII. *Müggelsberg-Ziethen-Buckow.*

Müggelsberg . . .	21° 58′ 35,″200 + (91) − (88)
Ziethen	70 17 43,127 + (112) − (111)
Buckow	87 43 41,490 − (131)
Summe	179 59 59,817
180° + ε . . .	180 0 0,177
0 =	− 0,″360 − (88) + (91) − (111) + (112) − (131)

LIX. *Müggelsberg-Glienicke-Buckow.*

Müggelsberg . . .	46° 23′ 43,″086 + (91) — (87)
Glienicke	33 20 5,476 + (78) — (76)
Buckow	100 16 12,014 + (124) — (131)
Summe	180 0 0,576
180° + ε . . .	180 0 0,577
0 =	— 0,″001 — (76) + (78) — (87) + (91) + (124) — (131)

LX. *Ziethen-Rauenberg-Buckow.*

Ziethen	26° 53′ 39,″608 + (111) — (108)
Rauenberg	25 35 4,801 + (103) — (100)
Buckow	127 31 15,402 + (130)
Summe	179 59 59,811
180° + ε . . .	180 0 0,058
0 =	— 0,″247 — (100) + (103) — (108) + (111) + (130)

LXI. *Glienicke-Eichberg-Buckow.*

Glienicke	86° 36′ 41,″765 + (76) — (81)
Eichberg	44 26 50,585 + (67) — (63)
Buckow	48 56 28,106 + (126) — (124)
Summe	180 0 0,456
180° + ε . . .	180 0 0,830
0 =	— 0,″374 — (63) + (67) + (76) — (81) — (124) + (126)

LXII. *Müggelsberg-Ziethen-Rauenberg-Buckow.*

$$\text{Bedingung} \;....\; 1 = \frac{\text{Sin}\, ZBR \,.\, \text{Sin}\, ZMB \,.\, \text{Sin}\, ZRM}{\text{Sin}\, ZRB \,.\, \text{Sin}\, ZBM \,.\, \text{Sin}\, ZMR}$$

$ZBR = 137°\ 31'\ 15,''402 + (130)$

$ZMB = 21\ \ 58\ \ 35,200 + (91) - (88)$

$ZRM = 50\ \ 40\ \ 3,291 + (103) - (99)$

9,8993448,0 — 0,76791 (130)
9,5731332,4 + 2,47802{(91) — (88)}
9,8884500,6 + 0,81944{(103) — (99)}
9,3609281,0
9,3609244,1
0,0000036,9 1,0000085
— 1,.......
+ 0,0000085 4,92941
5,31443
0,24384 .... + 1,753

$ZRB = 25°\ 35'\ 4,''801 + (103) - (100)$

$ZBM = 87\ \ 43\ \ 41,490 - (131)$

$ZMR = 32\ \ 8\ \ 34,509 + (92) - (88)$

9,6353272,8 + 2,08859{(103) — (100)}
9,9996585,2 + 0,03967 — (131)
9,7259386,1 + 1,59149{(92) — (88)}
9,3609244,1

0 = + 1,753 — 0,8865 (88) + 2,4780 (91) — 1,5915 (92) — 0,8194 (99) + 2,0886 (100) — 1,2692 (103) — 0,7679 (130) + 0,0397 (131)

LXIII. *Müggelsberg-Glienicke-Rauenberg-Buckow.*

$$\text{Bedingung} \;\ldots\; 1 = \frac{\operatorname{Sin} GBM \,.\, \operatorname{Sin} GRB \,.\, \operatorname{Sin} GMR}{\operatorname{Sin} GMB \,.\, \operatorname{Sin} GBR \,.\, \operatorname{Sin} GRM}$$

$GBM = 100°\ 16'\ 12{,}''014 + (124) - (131)$
$GRB = 50\ \ 50\ \ 18{,}397 + (104) - (100)$
$GMR = 56\ \ 33\ \ 42{,}395 + (92) - (87)$

$GMB = 46°\ 23'\ 43{,}''086 + (91) - (87)$
$GBR = 114\ \ 58\ \ 44{,}878 + (130) - (124)$
$GRM = 75\ \ 55\ \ 16{,}887 + (104) - (99)$

9,9929856 , 3 — 0,18119{(124) — (131)}
9,8895080 , 6 + 0,81446{(104) — (100)}
9,9214161 , 3 + 0,66034{(92) — (87)}
9,8039098 , 2
9,8039121 , 7
9,9999976 , 5 0,9999945
— 1,.......
— 0,0000055 .... 4,74036 *n*
5,31443
0,05479 *n* .... — 1,134

9,8598077 , 0 + 0,95244{(91) — (87)}
9,9573494 , 2 — 0,46586{(130) — (124)}
9,9867550 , 5 + 0,25079{(104) — (99)}
9,8039121 , 7

$0 = -1.134 + 0{,}2921\,(87) - 0{,}9524\,(91) + 0{,}6603\,(92) + 0{,}2508\,(99) - 0{,}8145\,(100) + 0{,}5637\,(104) - 0{,}6471\,(124) + 0{,}4650\,(130) + 0{,}1812\,(131)$

LXIV. *Müggelsberg-Glienicke-Eichberg-Buckow.*

$$\text{Bedingung} \;\ldots\; 1 = \frac{\operatorname{Sin} GBM \,.\, \operatorname{Sin} GEB \,.\, \operatorname{Sin} GME}{\operatorname{Sin} GMB \,.\, \operatorname{Sin} GBE \,.\, \operatorname{Sin} GEM}$$

$GBM = 100°\ 16'\ 12{,}''014 + (124) - (131)$
$GEB = 44\ \ 26\ \ 50{,}585 + (67) - (63)$
$GME = 26\ \ 11\ \ 50{,}486 + (89) - (87)$

$GMB = 46°\ 23'\ 43{,}''086 + (91) - (87)$
$GBE = 48\ \ 56\ \ 28{,}106 + (126) - (124)$
$GEM = 33\ \ 51\ \ 22{,}203 + (67) - (64)$

9,9929856 , 3 — 0,18119{(124) — (131)}
9,8452555 , 6 + 1,01948{(67) — (63)}
9,6448957 , 8 + 2,03250{(89) — (87)}
9,4831369 , 7
9,4831402 , 5
9,9999967 , 2 0,9999924
— 1,.......
— 0,0000076 .... Log 4,88081 *n*
5,31443
0,19524 *n* .... — 1,566

9,8598077 , 0 + 0,95244{(91) — (87)}
9,8773916 , 3 + 0,87109{(126) — (124)}
9,7459409 , 2 + 1,49062{(67) — (64)}
9,4831402 , 5

$0 = -1{,}566 - 1{,}0195\,(63) + 1{,}4906\,(64) - 0{,}4711\,(67) - 1{,}0501\,(87) + 2{,}0325\,(89) - 0{,}9524\,(91) + 0{,}6699\,(124) - 0{,}8711\,(126) + 0{,}1812\,(131)$

40*

LXV. *Rauenberg-Buckow-Marienfelde.*

Rauenberg	51°	36′	51,″739	+ (105) — (100)
Buckow	51	25	36,005	+ (130) — (128)
Marienfelde	76	57	30,598	+ (117)
Summe	179	59	58,342	
180° + ε	180	0	0,048	
0 =	— 1,″706 — (100) + (105) + (117) — (128) + (130)			

LXVI. *Buckow-Ziethen-Marienfelde.*

Buckow	76°	5′	39,″397	+ (128)
Ziethen	45	43	55,974	+ (111)
Marienfelde	58	10	25,397	+ (120) — (117)
Summe	180	0	0,768	
180° + ε	180	0	0,057	
0 =	+ 0,″711 + (111) — (117) + (120) + (128)			

LXVII. *Ziethen-Ruhlsdorf-Marienfelde.*

Ziethen	44°	13′	29,″214	— (115)
Ruhlsdorf	27	5	41,443	+ (96) — (94)
Marienfelde	108	40	49,666	+ (123) — (120)
Summe	180	0	0,323	
180° + ε	180	0	0,133	
0 =	+ 0,″190 — (94) + (96) — (115) — (120) + (123)			

LXVIII. *Glienicke-Ruhlsdorf-Marienfelde.*

Glienicke	34°	39′	17,″474	+ (83) — (82)
Ruhlsdorf	80	32	29,697	+ (97) — (94)
Marienfelde	64	48	13,265	+ (123) — (121)
Summe	180	0	0,436	
180° + ε	180	0	0,338	
0 =	+ 0,″098 — (82) + (83) — (94) + (97) — (121) + (123)			

LXIX. *Glienicke-Eichberg-Marienfelde.*

Glienicke	72°	12′	52,″665	+ (83) — (81)
Eichberg	47	33	34,441	+ (67) — (62)
Marienfelde	60	13	33,551	+ (122) — (121)
Summe	180	0	0,657	
180° + ε	180	0	0,725	
0 =	— 0,″068 — (62) + (67) — (81) + (83) — (121) + (122)			

LXX. *Rauenberg-Buckow-Ziethen-Marienfelde.*

$$\text{Bedingung} \dots 1 = \frac{\text{Sin}\,BMR\,.\,\text{Sin}\,BZM\,.\,\text{Sin}\,BRZ}{\text{Sin}\,BRM\,.\,\text{Sin}\,BMZ\,.\,\text{Sin}\,BZR}$$

$BMR = 76^\circ\ 57'\ 30{,}''598 + (117)$
$BZM = 45\ \ 43\ \ 55{,}974 + (111)$
$BRZ = 25\ \ 35\ \ \ 4{,}801 + (103) - (100)$

$BRM = 51^\circ\ 36'\ 51{,}''739 + (105) - (100)$
$BMZ = 58\ \ 10\ \ 25{,}397 + (120) - (117)$
$BZR = 26\ \ 53\ \ 39{,}608 + (111) - (108)$

9,9686511 , 9 + 0,23163 (117)
9,8549647 , 5 + 0,97476 (111)
9,6353272 , 8 + 2,08859{(103) — (100)}
9,4789432 , 2
9,4789442 , 9
9,9999989 , 3 0,9999975
— 1,.......
— 0,0000025 ..... Log 4,39794 n
5,31443
9,71237 n .... — 0,516

9.8942325 , 0 + 0,79218{(105) — (100)}
9,9292405 , 2 + 0,62066{(120) — (117)}
9,6554712 , 7 + 1,97159{(111) — (108)}
9,4789442 , 9

$0 = -0{,}516 - 1{,}2964\,(100) + 2{,}0886\,(103) - 0{,}7922\,(105) + 1{,}9716\,(108) - 0{,}9968\,(111) + 0{,}8523\,(117) - 0{,}6207\,(120)$

LXXI. *Rauenberg-Ziethen-Ruhlsdorf-Marienfelde.*

$$\text{Bedingung} \dots 1 = \frac{\text{Sin}\,R_f M R_g\,.\,\text{Sin}\,R_f Z M\,.\,\text{Sin}\,R_f R_g Z}{\text{Sin}\,R_f R_g M\,.\,\text{Sin}\,R_f M Z\,.\,\text{Sin}\,R_f Z R_g}$$

$R_f M R_g = 116^\circ\ 11'\ 14{,}''339 - (123)$
$R_f Z M = 44\ \ 13\ \ 29{,}214 - (115)$
$R_f R_g Z = 70\ \ 15\ \ 36{,}689 + (106) - (103)$

$R_f R_g M = 44^\circ\ 13'\ 49{,}''751 + (106) - (105)$
$R_f M Z = 108\ \ 40\ \ 49{,}666 + (123) - (120)$
$R_f Z R_g = 63\ \ \ 3\ \ 45{,}580 + (108) - (115)$

9,9529647 , 9 — 0,49179 — (123)
9,8435287 , 0 + 1,02743 — (115)
9,9736985 , 8 + 0,35884{(106) — (103)}
9,7701920 , 7
9,7701922 , 7
9,9999998 , 0 0,9999995
— 1,.......
— 0,0000005 .... Log 3,69897 n
5,31443
9,01340 n .... — 0,103

9,8435731 , 6 + 1,02723{(106) — (105)}
9,9764965 , 4 — 0,33810{(123) — (120)}
9,9501225 , 7 + 0,50815{(108) — (115)}
9,7701922 , 7

$0 = -0{,}103 - 0{,}3588\,(103) + 1{,}0272\,(105) - 0{,}6684\,(106) - 0{,}5082\,(108) - 0{,}5193\,(115) - 0{,}3381\,(120) + 0{,}8299\,(123)$

LXXII. *Ziethen-Glienicke-Ruhlsdorf-Marienfelde.*

$$\text{Bedingung} \ldots 1 = \frac{\text{Sin } RZM \cdot \text{Sin } RGZ \cdot \text{Sin } RMG}{\text{Sin } RMZ \cdot \text{Sin } RZG \cdot \text{Sin } RGM}$$

RZM = 44° 13′ 29,″214 − (115)
RGZ = 54 21 23,097 + (77) − (82)
RMG = 64 48 13,265 + (123) − (121)

RMZ = 108° 40′ 49,″666 + (123) − (120)
RZG = 72 11 48,564 + (115) − (113)
RGM = 34 39 17,474 + (83) − (82)

9,8435287,0 + 1,02743 − (115)
9,9099076,8 + 0,71708 {(77) − (82)}
9,9565787,3 + 0,47049 {(123) − (121)}
9,7100151,1
9,7100156,8
9,9999994,3 0,9999987
− 1,.......
− 0,0000013 .... Log 4,11394 n
5,31443
9,42837 n .... − 0,268

9,9764965,4 − 0,33810 {(123) − (120)}
9,9786882,2 + 0,32113 {(115) − (113)}
9,7548309,2 + 1,44662 {(83) − (82)}
9,7100156,8

0 = − 0,268 + 0,7171 (77) + 0,7295 (82) − 1,4466 (83) + 0,3211 (113) − 1,3466 (115) − 0,3381 (120) − 0,1705 (121) + 0,8096 (123)

LXXIII. *Glienicke-Eichberg-Ruhlsdorf-Marienfelde.*

$$\text{Bedingung} \ldots 1 = \frac{\text{Sin } GRE \cdot \text{Sin } GMR \cdot \text{Sin } GEM}{\text{Sin } GER \cdot \text{Sin } GRM \cdot \text{Sin } GME}$$

GRE = 91° 12′ 9,″213 + (98) − (97)
GMR = 64 48 13,265 + (123) − (121)
GEM = 47 33 34,441 + (67) − (62)

GER = 51° 14′ 17,″276 + (67) − (61)
GRM = 80 32 29,697 + (97) − (94)
GME = 60 13 33,551 + (122) − (121)

9,9999043,3 − 0,02099 {(98) − (97)}
9,9565787,3 + 0,47049 {(123) − (121)}
9,8680441,7 + 0,91442 {(67) − (62)}
9,8245272,3
9,8245284,9
9,9999987,4 0,9999970
− 1,.......
− 0,0000030 ..... Log 4,47712 n
5,31443
9,79155 n .... − 0,619

9,8919581,0 + 0,80293 {(67) − (61)}
9,9940552,9 + 0,16660 {(97) − (94)}
9,9385151,0 + 0,57210 {(122) − (121)}
9,8245284,9

0 = − 0,619 + 0,8029 (61) − 0,9144 (62) + 0,1115 (67) + 0,1666 (94) − 0,1456 (97) − 0,0210 (98) + 0,1016 (121) − 0,5721 (122) + 0,4705 (123)

LXXIV. *Marienfelde-Rauenberg-B.*

Marienfelde	78° 50′ 39,″101 + (118)
Rauenberg	29 11 29,701 + (105) — (102)
B	71 57 50,614 + (136) — (135)
Summe	179 59 59,416
$180° + \varepsilon$ . . .	180 0 0,025
0 =	— 0,″609 — (102) + (105) + (118) — (135) + (136)

LXXV. *Rauenberg-Buckow-B.*

Rauenberg	22° 25′ 22,″038 + (102) — (100)
Buckow.	53 23 59,555 + (130) — (127)
B	104 10 37,231 + (138) — (136)
Summe	179 59 58,824
$180° + \varepsilon$ . . .	180 0 0,024
0 =	— 1,″200 — (100) + (102) — (127) + (130) — (136) + (138)

LXXVI. *Buckow-Ziethen-B.*

Buckow.	74° 7′ 15,″847 + (127)
Ziethen	24 4 20,964 + (111) — (109)
B	81 48 24,155 + (139) — (138)
Summe	180 0 0,966
$180° + \varepsilon$ . . .	180 0 0,028
0 =	+ 0,″938 — (109) + (111) + (127) — (138) + (139)

LXXVII. *Buckow-Rauenberg-Marienfelde-B.*

$$\text{Bedingung} \;\ldots\; 1 = \frac{\operatorname{Sin} RBM \,.\, \operatorname{Sin} RB^{w}B \,.\, \operatorname{Sin} RMB^{w}}{\operatorname{Sin} RMB \,.\, \operatorname{Sin} RBB^{w} \,.\, \operatorname{Sin} RB^{w}M}$$

$RBM = 71° \; 57' \; 50,''614 + (136) - (135)$

$RB^{w}B = 53 \; 23 \; 59,555 + (130) - (127)$

$RMB^{w} = 76 \; 57 \; 30,598 + (117)$

9,9781177,2 + 0,32561 {(136) — (135)}
9,9046161,1 + 0,74267 {(130) — (127)}
9,9886511,9 + 0,23163 (117)
9,8713850,2
9,8713843,9
0,0000006,3 1,0000015
— 1, ...
+ 0,0000015 4,17609
5,31443
9,49052 .... + 0,309

$RMB = 78° \; 50' \; 39,''101 + (118)$

$RBB^{w} = 104 \; 10 \; 37,231 + (138) - (136)$

$RB^{w}M = 51 \; 26 \; 36,005 + (130) - (128)$

9,9917153,3 + 0,19720 (118)
9,9865673,7 — 0,25261 {(138) — (136)}
9,8931016,9 + 0,79753 {(130) — (128)}
9,8713843,9

0 = + 0,309 + 0,2316 (117) — 0,1972 (118) — 0,7427 (127) + 0,7975 (128) — 0,0649 (130) — 0,3256 (135) + 0,0730 (136) + 0,2526 (138)

LXXVIII. *Buckow-Ziethen-Marienfelde-B.*

$$\text{Bedingung} \;\ldots.\; 1 = \frac{\text{Sin}\, ZBB^w \,.\, \text{Sin}\, ZMB \,.\, \text{Sin}\, ZB^wM}{\text{Sin}\, ZB^wB \,.\, \text{Sin}\, ZBM \,.\, \text{Sin}\, ZMB^w}$$

ZBB^w =	81°	48′	24,″155	+ (139) − (138)
ZMB =	56	17	16,894	+ (120) − (118)
ZB^wM =	76	5	39,397	+ (128)

ZB^wB =	74°	7′	15,″847	+ (127)
ZBM =	102	3	8,000	+ (135) − (139)
ZMB^w =	58	10	25,397	+ (120) − (117)

9,9955443,5 + 0,14398{(139) − (138)}
9,9200388,2 + 0,66722{(120) − (118)}
9,9870816,9 + 0,24758 (128)
9,9026648,6
9,9026643,3
0.0000005,3 1,0000012
− 1,.......
+ 1,0000012 4,07918
5,31443
9,39361 .... + 0,248

9,9831037,1 + 0,28446 (127)
9,9903201,0 − 0,21351{(135) − (139)}
9,9292405,2 + 0,62066{(120) − (117)}
9,9026643,3

0 = + 0,248 + 0,6707 (117) − 0,6672 (118) + 0,0466 (120) − 0,2845 (127) + 0,2476 (128) + 0,2135 (135) − 0,1440 (138) − 0,0695 (139)

LXXIX. *Marienfelde-Rauenberg-C.*

Marienfelde	49°	49′	8,″899	+ (116)
Rauenberg	33	2	35,470	+ (105) − (101)
C	97	8	15,268	+ (134) − (133)
Summe	179	59	59,637	
180° + ε . . .	180	0	0,021	

0 = − 0,″384 − (101) + (105) + (116) − (133) + (134)

LXXX. *B-Marienfelde-C.*

B	83°	3′	58,″304	+ (137) − (135)
Marienfelde	29	1	30,202	+ (118) − (116)
C	67	54	31,042	+ (133) − (132)
Summe	179	59	59,548	
180° + ε . . .	180	0	0,007	

0 = − 0,″459 − (116) + (118) − (132) + (133) − (135) + (137)

LXXXI. *Buckow-B-C.*

Buckow	27°	59′	21,″803	+ (129) − (127)
B	93	4	29,541	+ (138) − (137)
C	58	56	9,118	+ (132)
Summe	180	0	0,462	
180° + ε . . .	180	0	0,007	

0 = + 0,″455 − (127) + (129) + (132) − (137) + (138)

LXXXII. *Buckow-B-Marienfelde-C.*

$$\text{Bedingung} \;\ldots.\; 1 = \frac{\text{Sin } CBM \,.\, \text{Sin } CB_wB \,.\, \text{Sin } CMB_w}{\text{Sin } CMB \,.\, \text{Sin } CBB_w \,.\, \text{Sin } CB_wM}$$

$CBM = 83°\ 3'\ 58,''304 + (137) - (135)$		$CMB = 29°\ 1'\ 30,''202 + (118) - (116)$
$CB_wB = 27\ 59\ 21,803 + (129) - (127)$		$CBB_w = 93\ 4\ 29,541 + (138) - (137)$
$CMB_w = 27\ 8\ 21,699 + (117) - (116)$		$CB_wM = 26\ 0\ 58,253 + (129) - (128)$

9,9968120,6 + 0,12161{(137) — (135)}	9,6859136,7 + 1,80219{(118) — (116)}
9,6714580,4 + 1,88157{(129) — (127)}	9,9993742,6 — 0,05372{(138) — (137)}
9,6591137,7 + 1,95087{(117) — (116)}	9,6420933,5 + 2,04883{(129) — (128)}
9,3273838,7	9,3273812,8
9,3273812,8	
0,0000025,9 1,0000060	

— 1,.......

+ 0,0000060 .... Log 4,77815

5.31443

0,09258 .... + 1,238

$$0 = +\,1{,}238 - 0{,}1487\,(116) + 1.9500\,(117) - 1{,}8022\,(118) - 1{,}8816\,(127) + 2{,}0488\,(128) - 0{,}1673\,(129) - 0{,}1216\,(135) + 0{,}0679\,(137) + 0{,}0537\,(138)$$

LXXXIII. *Rauenberg-Marienfelde-B-C.*

$$\text{Bedingung} \;\ldots.\; 1 = \frac{\text{Sin } MCR \,.\, \text{Sin } MBC \,.\, \text{Sin } MRB}{\text{Sin } MRC \,.\, \text{Sin } MCB \,.\, \text{Sin } MBR}$$

$MCR = 97°\ 8'\ 15,''268 + (134) - (133)$		$MRC = 33°\ 2'\ 35,''470 + (105) - (101)$
$MBC = 83\ 3\ 58,304 + (137) - (135)$		$MCB = 67\ 54\ 31,042 + (133) - (132)$
$MRB = 29\ 11\ 29,701 + (105) - (102)$		$MBR = 71\ 57\ 50,614 + (136) - (135)$

9,9966214,3 — 0,12522{(134) — (133)}	9,7366124,2 + 1,53733{(105) — (101)}
9,9968120,6 + 0,12161{(137) — (135)}	9,9668853,9 + 0,40588{(133) — (132)}
9,6881807,7 + 1,78991{(105) — (102)}	9,9781177,2 + 0,32561{(136) — (135)}
9,6816142,6	9,6816155,3
9,6816155,3	
9,9999987,3 0,9999970	

— 1,........

— 0,0000030 .... Log 4,47712 n

5,31443

9,79155 n .... — 0,619

$$0 = -\,0{,}619 + 1{,}5373\,(101) - 1{,}7809\,(102) + 0{,}2526\,(105) + 0{,}4050\,(132) - 0{,}2907\,(133) - 0{,}1252\,(134) + 0{,}2040\,(135) - 0{,}3356\,(136) + 0{,}1216\,(137)$$

LXXXIV. *Marienfelde-B-A.*

Marienfelde	25° 17′ 17,″362 + (119) — (118)
B	96 56 47,223 + (135)
A	57 45 54,353 + (140)
Summe	179 59 58,938
180° + ε . . .	180 0 0,007
0 =	— 1,″069 — (118) + (119) + (135) + (140)

LXXXV. *Buckow-B-A.*

Buckow	28° 30′ 20,″745 + (127) — (125)
B	86 54 44,932 — (138)
A	64 34 54,612 + (141) — (140)
Summe	180 0 0,289
180° + ε . . .	180 0 0,006
0 =	+ 0,″283 — (125) + (127) — (138) — (140) + (141)

LXXXVI. *Buckow-B-Marienfelde-A.*

$$\text{Bedingung} \;\ldots.\; 1 = \frac{\text{Sin}\, ABM \,.\, \text{Sin}\, AB^w B \,.\, \text{Sin}\, AMB_w}{\text{Sin}\, AMB \,.\, \text{Sin}\, ABB^w \,.\, \text{Sin}\, AB^w M}$$

ABM = 96° 56′ 47,″223 + (135)
AB^wB = 28 30 20,745 + (127) — (125)
AMB^w = 27 10 25,865 + (119) — (117)

9,9968003,2 — 0,12184 (135)
9,6787433,8 + 1,84133{(127) — (125)}
9,6596233,5 + 1,94798{(119) — (117)}
9,3351670,5
9,3351690,5
9,9999980,0 0,9999953
— 1,.......
— 0,0000047 .... Log 4,67209 *n*
5,31443
9,98652 *n* .... — 0,969

AMB = 25° 17′ 17,″362 + (119) — (118)
ABB^w = 86 54 44,932 — (138)
AB^wM = 30 28 44,295 + (128) — (125)

9,6306017,3 + 2,11665{(119) — (118)}
9,9993691,4 + 0,05394 — (138)
9,7051981,8 + 1,69909{(128) — (125)}
9,3351690,5

0 = — 0,969 — 1,9480 (117) + 2,1167 (118) — 0,1687 (119) — 0,1422 (125) + 1,8413 (127) — 1,6991 (128) — 0,1218 (135) + 0,0539 (138)

§. 90. Ausdrücke der Gröfsen [1], [2], [3] .... durch die Factoren I, II, III ....

Aus den im vorigen §. aufgeführten Bedingungsgleichungen findet man, nach §. 79. Gleichung 9. die folgenden Ausdrücke:

$$\text{§. 54.}\quad\left\{\begin{aligned}
[1] &= -\mathrm{II}+\mathrm{III}-0{,}8098\ \mathrm{V}\\
[2] &= -\mathrm{I}+\mathrm{II}+\mathrm{IV}+0{,}9772\ \mathrm{V}\\
[3] &= +\mathrm{I}
\end{aligned}\right.$$

$$\text{§. 55.}\quad\left\{\begin{aligned}
[4] &= +\mathrm{II}-\mathrm{III}-0{,}2096\ \mathrm{V}\\
[5] &= +\mathrm{III}-0{,}9512\ \mathrm{V}-\mathrm{VI}-0{,}9276\ \mathrm{XI}\\
[6] &= +\mathrm{VI}-\mathrm{VII}+1{,}8368\ \mathrm{XI}\\
[7] &= +\mathrm{VII}-0{,}9092\ \mathrm{XI}
\end{aligned}\right.$$

$$\text{§. 56.}\quad\left\{\begin{aligned}
[8] &= -\mathrm{X}-3{,}3068\ \mathrm{XI}+\mathrm{XIII}-3{,}3068\ \mathrm{XIV}\\
[9] &= -\mathrm{VI}+\mathrm{X}+3{,}5197\ \mathrm{XI}+2{,}5644\ \mathrm{XIV}\\
[10] &= -\mathrm{III}+2{,}0137\ \mathrm{V}+\mathrm{VI}-0{,}2129\ \mathrm{XI}\\
[11] &= -\mathrm{IV}-2{,}8623\ \mathrm{V}\\
[12] &= +\mathrm{III}+\mathrm{IV}+0{,}8486\ \mathrm{V}
\end{aligned}\right.$$

$$\text{§. 57.}\quad\left\{\begin{aligned}
[13] &= -\mathrm{IX}+\mathrm{X}+\mathrm{XII}+1{,}0661\ \mathrm{XVII}\\
[14] &= -\mathrm{VIII}+\mathrm{IX}-0{,}3291\ \mathrm{XVII}\\
[15] &= -\mathrm{VII}+\mathrm{VIII}\\
[16] &= -\mathrm{VI}+\mathrm{VII}\\
[17] &= +\mathrm{VI}-\mathrm{X}
\end{aligned}\right.$$

$$\text{§. 58.}\quad\left\{\begin{aligned}
[18] &= +\mathrm{VII}-\mathrm{VIII}+0{,}4251\ \mathrm{XI}\\
[19] &= +\mathrm{VIII}-0{,}0966\ \mathrm{XI}
\end{aligned}\right.$$

$$\text{§. 59.}\quad\left\{\begin{aligned}
[20] &= +\mathrm{VIII}-\mathrm{IX}+2{,}5910\ \mathrm{XI}-1{,}9185\ \mathrm{XVII}\\
[21] &= +\mathrm{IX}-1{,}9185\ \mathrm{XI}-\mathrm{XV}+3{,}5420\ \mathrm{XVII}-1{,}6235\ \mathrm{XXI}\\
[22] &= +\mathrm{XV}-1{,}6235\ \mathrm{XVII}-\mathrm{XVIII}+2{,}0867\ \mathrm{XXI}\\
[23] &= +\mathrm{XVIII}-0{,}4632\ \mathrm{XXI}
\end{aligned}\right.$$

$$\text{§. 60.}\quad\left\{\begin{aligned}
[24] &= +\mathrm{X}-1{,}7512\ \mathrm{XI}-\mathrm{XIII}-1{,}7512\ \mathrm{XIV}\\
[25] &= +\mathrm{XII}+\mathrm{XIII}-0{,}0791\ \mathrm{XIV}-\mathrm{XVI}-0{,}0516\ \mathrm{XXI}\\
[26] &= -\mathrm{XV}+\mathrm{XVI}-0{,}0843\ \mathrm{XXI}\\
[27] &= \quad 0\\
[28] &= -\mathrm{IX}-0{,}1640\ \mathrm{XI}+\mathrm{XV}+0{,}1359\ \mathrm{XXI}
\end{aligned}\right.$$

$$\text{§. 61.}\quad\left\{\begin{aligned}
[29] &= -2{,}4835\ \mathrm{XXI}+1{,}4203\ \mathrm{XXVI}\\
[30] &= -\mathrm{XVI}-1{,}0437\ \mathrm{XVII}+3{,}5272\ \mathrm{XXI}+\mathrm{XXII}-1{,}2132\ \mathrm{XXVI}\\
[31] &= -\mathrm{XII}-\mathrm{XIII}+1{,}6088\ \mathrm{XIV}+\mathrm{XVI}+2{,}6524\ \mathrm{XVII}-1{,}0437\ \mathrm{XXI}\\
[32] &= +\mathrm{XII}-2{,}5493\ \mathrm{XIV}-1{,}6088\ \mathrm{XVII}\\
[33] &= +\mathrm{XIII}+0{,}9406\ \mathrm{XIV}
\end{aligned}\right.$$

[34] = 0

§. 62.

[35] = − XV − 0,8205 XVII + XVIII
[36] = + XV − XVI + 1,6845 XVII
[37] = + XVI − 0,8639 XVII − 1,2703 XXI − XXII + 0,2179 XXVI
[38] = − XX + 1,2703 XXI + XXII + 0,4935 XXVI
[39] = − XIX + XX − 0,7114 XXVI

§. 63.

[40] = 0
[41] = + XVIII − XIX + 1,0481 XXI
[42] = + XIX − 0,7192 XXI

§. 64.

[43] = 0
[44] = + XIX − XX + 1,0770 XXI − 0,6203 XXVI
[45] = + XX − 0,6203 XXI − XXV + 1,5475 XXVI
[46] = + XXV − 0,9272 XXVI

§. 65.

[47] = − XXVII + XXVIII + 3,9415 XXX
[48] = − XXII + XXIII + 0,9052 XXVI + XXVII − 2,4453 XXX
[49] = + XXII − 0,2307 XXVI

§. 66.

[50] = − XX − 0,4195 XXI + XXV
[51] = + XX + 0,4195 XXI − XXII
[52] = + XXII − XXIII − XXVII − 0,9303 XXX
[53] = + XXVII + 0,8647 XXX + 0,0656 XXXI − XXXIII + 0,6577 XXXV − XXXVII + 0,5894 XL − XLII − 0,3360 XLVI − 0,6251 LIV
[54] = + XXIII − XXIV + 0,1186 XXXI − 0,9606 XXXV
[55] = − XLIX + 0,9468 LIV
[56] = + XXXIII − XXXIV + 0,3030 XXXV − 0,6577 XL − 0,4499 XLI + 0,6577 XLVI
[57] = + XLII − 0,3217 XLVI − 0,3217 LIV
[58] = + XXXVII + 0,0683 XL + 1,7728 XLI
[59] = − XXIV + XXV + 1,6568 XXVI − 1,6955 XXX − XXXIV − 1,2162 XXXVI − 0,4794 XLI − XLIX

§. 67.

[60] = − XLV + 1,6904 XLVIII
[61] = − XXXIX + 0,8029 XLI + 0,8029 LXXIII
[62] = − LXIX − 0,9144 LXXIII
[63] = − LXI − 1,0195 LXIV
[64] = − XXIX + 3,5827 XXX + 1,6955 XXXVI − 2,3399 XLVIII + 1,4906 LXIV
[65] = + XLIX − L
[66] = + XXIV − 0,6140 XXVI + XXIX − 1,8872 XXX
[67] = + XXXIV − 0,4794 XXXVI + XXXIX − 0,3236 XLI + XLV + 0,6495 XLVIII + L + LXI − 0,4711 LXIV + LXIX + 0,1115 LXXIII
[68] = 0
[69] = 0
[70] = 0

§. 68.

[71] = − XXXII + 0,2803 XXXV
[72] = − XXIV − 1,2656 XXVI − XXIX − 0,9454 XXX − 0,3202 XXXI
[73] = − XXIII + XXIV + 1,7022 XXVI + 1,2656 XXXI − 1,1109 XXXV
[74] = − XXVIII + XXIX + 1,5673 XXX − 0,9454 XXXI + XXXII + 0,8307 XXXV
[75] = + XXIII − 0,4366 XXVI + XXVIII − 0,6219 XXX

§. 69.

[76] = − LIX + LXI
[77] = + L + LI − 1,8783 LV − 0,7171 LVI + 0,0335 LVII + 0,7171 LXXII
[78] = − XXXII + XXXIII − 1,1335 XXXVI + XXXVIII + 0,9998 XL + XLIII − 0,2177 XLVI − 0,7821 XLVII + 0,9158 XLVIII + 0,9626 LV + LIX
[79] = + XXXII
[80] = 0
[81] = − XXXIV − 0,2030 XXXVI − XXXIX − XLV + 0,3167 XLVIII − L − 0,3501 LVII − LXI − LXIX
[82] = − XXXVIII + XXXIX + 0,1337 XL − XLIV − 0,1337 XLVII − LI − 0,7180 LVI − LXVIII + 0,7295 LXXII
[83] = + LXVIII + LXIX − 1,4466 LXXII
[84] = − XLIII + XLIV + XLV − 0,9158 XLVI + 0,9158 XLVII − 1,2324 XLVIII + 0,9158 LV + 1,4351 LVI + 0,3167 LVII

§. 70.

[85] = + XXVII − XXVIII
[86] = + XXVIII − XXIX + 0,2769 XXXI − XXXII + 0,1894 XXXV
[87] = + XXXII − XXXIII − 0,3315 XXXV − 0,1421 XXXVI − XXXVIII − XLIII + 0,6603 XLVIII − LIX + 0,2921 LXIII − 1,0801 LXIV
[88] = − LIII − LVIII − 0,8865 LXII
[89] = + XXIX + 0,4049 XXXI + 0,6818 XXXVI − 1,7069 XLVIII + 2,0325 LXIV
[90] = − XXXVII + XXXVIII
[91] = + LVIII + LIX + 2,4780 LXII − 0,9524 LXIII − 0,9524 LXIV
[92] = − XLII + XLIII + 1,0466 XLVIII + LIII − 1,5915 LXII + 0,6603 LXIII

§. 71.

[93] = − XLIV − 1,3652 XLVII − LII
[94] = − LXVII − LXVIII + 0,1666 LXXIII
[95] = + XXXVII − XXXVIII − 1,4656 XL + 1,8551 XLVII
[96] = − LI + LII + LXVII
[97] = + XXXVIII − XXXIX + 0,4899 XL + 0,3772 XLI + XLIV − 0,4899 XLVII + LI + LXVIII − 0,1456 LXXIII
[98] = + XXXIX − 0,0210 XLI − 0,0210 LXXIII

[99] = + XLII — XLIII + 0,3828 XLVI — 0,8499 XLVII — LIII + 0,9514 LIV
+ 0,5687 LV — 0,8194 LXII + 0,2508 LXIII

§. 72.

[100] = — LX + 2,0886 LXII — 0,8145 LXIII — LXV — 1,2964 LXX — LXXV
[101] = — LXXIX + 1,5373 LXXXIII
[102] = — LXXIV + LXXV — 1,7899 LXXXIII
[103] = — LII + LIII — 0,8194 LIV — 0,8194 LV — 0,3588 LVI — 0,2525 LVII
+ LX — 1,2692 LXII + 2,0886 LXX — 0,3588 LXXI
[104] = + XLIII — XLIV — XLV — 0,2508 XLVI + 0,2508 XLVII + 0,2508 LV
+ 0,9998 LVI + 0,8222 LVII + 0,5637 LXIII
[105] = + LXV — 0,7922 LXX + 1,0272 LXXI + LXXIV + LXXIX + 0,2526 LXXXIII
[106] = + XLIV + 0,5993 XLVII + LII — 0,6409 LVI — 0,6684 LXXI
[107] = + XLV — 0,5697 LVII

§. 73.

[108] = + LII — LIII + 0,1262 LIV + 0,1262 LV — 0,5082 LVI — 0,1775 LVII — LX
+ 1,9716 LXX — 0,5082 LXXI
[109] = — LXXVI
[110] = + XLIX + 0,2504 LIV
[111] = — LVIII + LX + LXVI — 0,9968 LXX + LXXVI
[112] = + LIII — 0,3766 LIV — 0,8949 LV + LVIII
[113] = — L — LI + 0,7687 LV — 0,3211 LVI — 0,6919 LVII + 0,3211 LXXII
[114] = — XLIX + L + 0,8693 LVII
[115] = + LI — LII + 0,8293 LVI — LXVII — 0,5193 LXXI — 1,3486 LXXII

§. 74.

[116] = + LXXIX — LXXX — 0,1487 LXXXII
[117] = + LXV — LXVI + 0,8523 LXX + 0,2316 LXXVII + 0,6207 LXXVIII
+ 1,9509 LXXXII — 1,9480 LXXXVI
[118] = + LXXIV — 0,1972 LXXVII — 0,6672 LXXVIII + LXXX — 1,8022 LXXXII
— LXXXIV + 2,1167 LXXXVI
[119] = + LXXXIV — 0,1687 LXXXVI
[120] = + LXVI — LXVII — 0,6207 LXX — 0,3381 LXXI — 0,3381 LXXII + 0.0466 LXXVIII
[121] = — LXVIII — LXIX — 0,4705 LXXII + 0,1016 LXXIII
[122] = + LXIX — 0,5721 LXXIII
[123] = + LXVII + LXVIII + 0,8299 LXXI + 0,8086 LXXII + 0,4705 LXXIII

§. 75.

[124] = + LIX — LXI — 0,6471 LXIII + 0,6899 LXIV
[125] = — LXXXV — 0,1422 LXXXVI
[126] = + LXI — 0,8711 LXIV
[127] = — LXXV + LXXVI — 0,7427 LXXVII — 0,2845 LXXVIII — LXXXI
— 1,8816 LXXXII + LXXXV + 1,8413 LXXXVI
[128] = — LXV + LXVI + 0,7975 LXXVII + 0,2476 LXXVIII + 2,0488 LXXXII
— 1,6991 LXXXVI
[129] = + LXXXI — 0,1673 LXXXII
[130] = + LX — 0,7679 LXII + 0,4659 LXIII + LXV + LXXV — 0,0549 LXXVII
[131] = — LVIII — LIX + 0,0397 LXII + 0,1812 LXIII + 0,1812 LXIV

§. 76.
[132] = − LXXX + LXXXI + 0,4059 LXXXIII
[133] = − LXXIX + LXXX − 0,2807 LXXXIII
[134] = + LXXIX − 0,1252 LXXXIII

§. 77.
[135] = − LXXIV − 0,3256 LXXVII + 0,2135 LXXVIII − LXXX − 0,1216 LXXXII
+ 0,2040 LXXXIII + LXXXIV − 0,1218 LXXXVI
[136] = + LXXIV − LXXV + 0,0730 LXXVII − 0,3256 LXXXIII
[137] = + LXXX − LXXXI + 0,0679 LXXXII + 0,1216 LXXXIII
[138] = + LXXV − LXXVI + 0,2526 LXXVII − 0,1440 LXXVIII + LXXXI
+ 0,0537 LXXXII − LXXXV + 0,0539 LXXXVI
[139] = + LXXVI − 0,0695 LXXVIII

§. 78.
[140] = + LXXXIV − LXXXV
[141] = + LXXXV

---

§. 91. Darstellung der Verbesserungen

Wenn man die im vorigen §. gefundenen Ausdrücke in die Gleichun-
sind, so erhält man die Ausdrücke der Verbesserungen (1), (2), (3) ....

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
(1) =	− 0,00939	− 0,04455	+ 0,06033	+ 0,02478	− 0,03193	—	—	—	—	—
(2) =	− 0,03955	+ 0,03633	+ 0,02478	+ 0,06111	+ 0,03968	—	—	—	—	—
(3) =	+ 0,04533	+ 0,00617	+ 0,01539	+ 0,02156	+ 0,00861	—	—	—	—	—
(4) =	—	+ 0,06837	− 0,04228	—	− 0,03903	− 0,00534	+ 0,01553	—	—	—
(5) =	—	+ 0,02599	+ 0,02946	—	− 0,05819	− 0,02433	+ 0,01084	—	—	—
(6) =	—	+ 0,02065	+ 0,01047	—	− 0,03393	+ 0,02937	− 0,02551	—	—	—
(7) =	—	+ 0,03618	+ 0,00578	—	− 0,04750	− 0,00698	+ 0,06733	—	—	—
(8) =	—	—	+ 0,00292	− 0,00026	− 0,00662	− 0,00490	—	—	—	− 0,02976
(9) =	—	—	− 0,00233	+ 0,00290	+ 0,01299	− 0,03200	—	—	—	+ 0,06127
(10) =	—	—	− 0,04142	+ 0,00267	+ 0,08105	+ 0,03962	—	—	—	+ 0,01417
(11) =	—	—	+ 0,00347	− 0,05359	− 0,16038	+ 0,00076	—	—	—	+ 0,00576
(12) =	—	—	+ 0,03419	+ 0,03339	+ 0,02672	+ 0,00083	—	—	—	+ 0,00892
(13) =	—	—	—	—	—	− 0,00101	+ 0,00003	− 0,00029	− 0,04260	+ 0,04387
(14) =	—	—	—	—	—	+ 0,00083	− 0,00362	− 0,03792	+ 0,03792	+ 0,00269
(15) =	—	—	—	—	—	− 0,00051	− 0,03144	+ 0,03019	+ 0,00029	+ 0,00147
(16) =	—	—	—	—	—	− 0,05945	+ 0,07022	+ 0,00237	− 0,00336	− 0,00978
(17) =	—	—	—	—	—	+ 0,03735	+ 0,01128	+ 0,00093	− 0,00142	− 0,04814
(18) =	—	—	—	—	—	—	+ 0,08453	− 0,03119	—	—
(19) =	—	—	—	—	—	—	+ 0,05334	+ 0,03856	—	—
(20) =	—	—	—	—	—	—	—	+ 0,07475	− 0,04066	—
(21) =	—	—	—	—	—	—	—	+ 0,03409	+ 0,04330	—
(22) =	—	—	—	—	—	—	—	+ 0,03809	+ 0,00201	—
(23) =	—	—	—	—	—	—	—	+ 0,03670	+ 0,00114	—
(24) =	—	—	—	—	—	—	—	—	− 0,00295	+ 0,07230
(25) =	—	—	—	—	—	—	—	—	− 0,00112	+ 0,00949
(26) =	—	—	—	—	—	—	—	—	− 0,01003	+ 0,01360
(27) =	—	—	—	—	—	—	—	—	− 0,00794	+ 0,02433
(28) =	—	—	—	—	—	—	—	—	− 0,07766	+ 0,00295
(29) =	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
(30) =	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
(31) =	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
(32) =	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
(33) =	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

(1), (2), (3) .... durch die Faktoren I, II, III ....

gen setzt, welche in den §§. 54. bis 78. unter den Beobachtungen aufgeführt wie folgt:

XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI	XVII	XVIII	XXI	XXII	XXVI
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
− 0,01907	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
− 0,01242	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
+ 0,05044	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
− 0,06769	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
− 0,09737	—	+ 0,09692	− 0,14327	—	—	—	—	—	—	—
+ 0,21368	—	+ 0,06716	+ 0,10726	—	—	—	—	—	—	—
+ 0,03812	—	+ 0,06226	− 0,00988	—	—	—	—	—	—	—
+ 0,01889	—	+ 0,06544	− 0,03381	—	—	—	—	—	—	—
+ 0,02908	—	+ 0,06518	− 0,02552	—	—	—	—	—	—	—
—	+ 0,07179	—	—	—	—	+ 0,06693	—	—	—	—
—	+ 0,02919	—	—	—	—	+ 0,00903	—	—	—	—
—	+ 0,02890	—	—	—	—	+ 0,02120	—	—	—	—
—	+ 0,02593	—	—	—	—	+ 0,02243	—	—	—	—
—	+ 0,02792	—	—	—	—	+ 0,02105	—	—	—	—
+ 0,00078	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
+ 0,01380	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
+ 0,12828	—	—	—	+ 0,00400	—	− 0,08450	− 0,00139	+ 0,00714	—	—
− 0,06015	—	—	—	− 0,03729	—	+ 0,14361	− 0,00226	− 0,05049	—	—
+ 0,02176	—	—	—	+ 0,06456	—	− 0,10096	− 0,06029	+ 0,13274	—	—
+ 0,02249	—	—	—	+ 0,00653	—	− 0,00842	+ 0,03041	− 0,00348	—	—
− 0,12710	+ 0,00949	− 0,06281	− 0,12736	− 0,01065	+ 0,00411	—	—	− 0,00124	—	—
− 0,01680	+ 0,07478	+ 0,06529	− 0,02253	− 0,00456	− 0,06808	—	—	− 0,00419	—	—
− 0,02551	+ 0,00570	− 0,00790	− 0,02427	− 0,06636	+ 0,07101	—	—	− 0,00535	—	—
− 0,04391	+ 0,00787	− 0,01646	− 0,04323	− 0,00475	+ 0,00182	—	—	− 0,00040	—	—
− 0,01790	+ 0,00112	− 0,00183	− 0,00526	+ 0,06731	+ 0,00923	—	—	+ 0,00962	—	—
—	—	+ 0,00337	+ 0,00317	—	− 0,00069	− 0,00093	—	− 0,10628	+ 0,03451	+ 0,06846
—	—	+ 0,00011	+ 0,00011	—	− 0,02900	− 0,03027	—	+ 0,10246	+ 0,06058	− 0,02812
—	− 0,03846	− 0,03945	+ 0,06098	—	+ 0,04193	+ 0,10553	—	− 0,04127	+ 0,03438	+ 0,00580
—	+ 0,03846	− 0,00090	− 0,09897	—	+ 0,00337	− 0,05836	—	− 0,00113	+ 0,03458	+ 0,00580
—	—	+ 0,04162	+ 0,03915	—	+ 0,00227	+ 0,00237	—	− 0,00908	+ 0,03460	+ 0,01045

	XV	XVI	XVII	XVIII	XIX	XX	XXI	XXII	XXIII	XXIV	XXV
(34) =	+ 0,00675	+ 0,00166	+ 0,00411	+ 0,04165	− 0,05520	+ 0,00520	− 0,00019	− 0,00015	—	—	—
(35) =	− 0,07336	− 0,00145	− 0,05803	+ 0,12281	− 0,01905	− 0,01505	+ 0,00888	+ 0,00700	—	—	—
(36) =	+ 0,03873	− 0,03504	+ 0,06206	+ 0,04945	− 0,04853	− 0,00336	− 0,00150	− 0,00125	—	—	—
(37) =	+ 0,00514	+ 0,03909	− 0,02955	+ 0,04900	− 0,05183	− 0,00237	− 0,04831	− 0,03903	—	—	—
(38) =	− 0,00311	+ 0,00231	− 0,00454	+ 0,05500	− 0,04980	− 0,04911	+ 0,05640	+ 0,04471	—	—	—
(39) =	+ 0,00948	+ 0,00330	+ 0,00493	+ 0,03905	− 0,09504	+ 0,04524	− 0,00238	− 0,00203	—	—	—
(40) =	—	—	—	+ 0,03306	+ 0,00370	—	+ 0,00821	—	—	—	—
(41) =	—	—	—	+ 0,08464	− 0,04432	—	+ 0,05971	—	—	—	—
(42) =	—	—	—	+ 0,04032	+ 0,03143	—	− 0,00934	—	—	—	—
(43) =	—	—	—	—	+ 0,08304	+ 0,02619	+ 0,02168	—	—	—	− 0,01055
(44) =	—	—	—	—	+ 0,11550	− 0,02311	+ 0,06713	—	—	—	− 0,00646
(45) =	—	—	—	—	+ 0,09248	+ 0,08445	− 0,01015	—	—	—	− 0,06320
(46) =	—	—	—	—	+ 0,09603	+ 0,02771	+ 0,02210	—	—	—	+ 0,02347
(47) =	—	—	—	—	—	—	—	+ 0,00857	+ 0,02415	—	—
(48) =	—	—	—	—	—	—	—	− 0,06146	+ 0,00108	—	—
(49) =	—	—	—	—	—	—	—	+ 0,03012	+ 0,03962	—	—
(50) =	—	—	—	—	—	− 0,04619	− 0,01937	− 0,01201	− 0,02229	− 0,00746	+ 0,08794
(51) =	—	—	—	—	—	+ 0,06506	+ 0,02729	− 0,07961	− 0,02069	− 0,00662	+ 0,04176
(52) =	—	—	—	—	—	− 0,00254	− 0,00107	+ 0,05276	− 0,07404	− 0,00503	+ 0,02973
(53) =	—	—	—	—	—	− 0,00071	− 0,00030	− 0,00075	+ 0,02127	− 0,02823	+ 0,00842
(54) =	—	—	—	—	—	− 0,00084	− 0,00035	− 0,00069	+ 0,15774	− 0,16367	+ 0,00746
(55) =	—	—	—	—	—	− 0,00078	− 0,00033	− 0,00078	+ 0,02834	− 0,03538	+ 0,00857
(56) =	—	—	—	—	—	− 0,00011	− 0,00005	− 0,00110	+ 0,01108	− 0,02338	+ 0,01351
(57) =	—	—	—	—	—	− 0,00356	− 0,00149	− 0,00143	+ 0,02075	− 0,02887	+ 0,01311
(58) =	—	—	—	—	—	− 0,00066	− 0,00036	− 0,00081	+ 0,01916	− 0,02635	+ 0,00886

	XXIII	XXIV	XXV	XXVI	XXVIII	XXIX	XXX	XXXI	XXXII
(59) =	—	− 0,02314	+ 0,07216	+ 0,05946	—	− 0,00530	− 0,02025	—	—
(60) =	—	− 0,00026	+ 0,05580	+ 0,05835	—	− 0,00637	+ 0,02238	—	—
(61) =	—	− 0,00013	+ 0,05556	+ 0,05602	—	− 0,00715	+ 0,02540	—	—
(62) =	—	+ 0,00192	+ 0,05601	+ 0,05723	—	− 0,00600	+ 0,02475	—	—
(63) =	—	+ 0,00360	+ 0,05527	+ 0,05543	—	− 0,00612	+ 0,02445	—	—
(64) =	—	+ 0,00413	+ 0,05432	+ 0,05411	—	− 0,04712	+ 0,17382	—	—
(65) =	—	+ 0,00058	+ 0,05376	+ 0,05571	—	− 0,00733	+ 0,02725	—	—
(66) =	—	+ 0,04696	+ 0,04902	+ 0,02228	—	+ 0,03753	− 0,06484	—	—
(67) =	—	+ 0,00273	+ 0,05433	+ 0,05497	—	− 0,00362	+ 0,01760	—	—
(68) =	—	+ 0,00476	+ 0,04556	+ 0,04459	—	+ 0,00056	+ 0,00607	—	—
(69) =	—	+ 0,00710	+ 0,04677	+ 0,04441	—	− 0,00198	+ 0,01813	—	—
(70) =	—	+ 0,00602	+ 0,04500	+ 0,04323	—	− 0,00088	+ 0,01336	—	—
(71) =	+ 0,00319	+ 0,00412	—	+ 0,00382	− 0,00712	+ 0,01443	+ 0,01807	− 0,00842	− 0,04215
(72) =	+ 0,00192	− 0,06041	—	− 0,06464	+ 0,00742	− 0,05591	− 0,05747	− 0,01094	+ 0,00750
(73) =	− 0,06216	+ 0,06096	—	+ 0,11568	+ 0,00768	+ 0,00012	− 0,00466	+ 0,08843	+ 0,00080
(74) =	+ 0,00517	+ 0,00562	—	+ 0,00465	− 0,05449	+ 0,06528	+ 0,09560	− 0,05461	+ 0,05844
(75) =	+ 0,01980	+ 0,00588	—	− 0,01430	+ 0,05231	+ 0,00337	− 0,02935	+ 0,00436	+ 0,01107

XXVI	XXVII	XXVIII	XXX	XXXI	XXXIII	XXXIV	XXXV	XXXVII	XL	XLI	XLII	XLVI	XLIX	LIV
− 0,00373	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
+ 0,00982	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
+ 0,00266	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
+ 0,00907	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
+ 0,02519	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
− 0,03174	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
+ 0,02603	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
− 0,00835	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
+ 0,11098	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
− 0,00365	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
+ 0,01431	− 0,03904	+ 0,06319	+ 0,19001	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
+ 0,07361	+ 0,06603	+ 0,02415	− 0,12753	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
+ 0,01303	− 0,00310	+ 0,03272	+ 0,05654	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	− 0,02133	—	− 0,02040	+ 0,00144	+ 0,00509	− 0,01351	+ 0,00247	+ 0,00044	− 0,00332	+ 0,00963	+ 0,00469	+ 0,00184	− 0,00857	− 0,00137
—	− 0,01950	—	− 0,01865	+ 0,00129	+ 0,00369	− 0,01340	+ 0,00277	+ 0,00029	− 0,00372	+ 0,00815	+ 0,00184	+ 0,00315	− 0,00779	− 0,00052
—	− 0,07301	—	− 0,06838	+ 0,00116	+ 0,00534	− 0,01230	+ 0,00261	+ 0,00023	− 0,00350	+ 0,00721	+ 0,00116	+ 0,00314	− 0,00701	− 0,00033
—	+ 0,06407	—	+ 0,05495	+ 0,00801	− 0,01292	− 0,02811	+ 0,02812	− 0,03693	+ 0,02571	+ 0,04781	− 0,04301	− 0,01439	− 0,03392	− 0,02130
—	+ 0,02230	—	+ 0,01889	+ 0,02126	− 0,00485	− 0,02338	− 0,13157	− 0,00188	+ 0,00306	+ 0,03619	+ 0,00064	− 0,00340	− 0,03535	+ 0,00654
—	+ 0,02691	—	+ 0,02281	+ 0,00642	− 0,00577	− 0,02815	− 0,00312	+ 0,00419	+ 0,00408	+ 0,05490	− 0,00410	− 0,00248	− 0,07627	+ 0,04142
—	+ 0,01381	—	+ 0,01286	+ 0,00462	+ 0,02439	− 0,05250	+ 0,01194	+ 0,00098	− 0,01600	+ 0,02724	− 0,00203	+ 0,01669	− 0,02815	+ 0,00060
—	+ 0,01990	—	+ 0,01668	+ 0,00526	− 0,00194	− 0,02608	− 0,00140	+ 0,00382	+ 0,00154	+ 0,04471	+ 0,06112	− 0,02094	− 0,02982	− 0,01796
—	+ 0,02691	—	+ 0,02280	+ 0,00536	− 0,00541	− 0,02560	+ 0,00581	+ 0,05506	+ 0,00732	+ 0,14516	− 0,00226	− 0,00283	− 0,03811	+ 0,00452

XXXIV	XXXV	XXXVI	XXXIX	XLI	XLV	XLVIII	XLIX	L	LXI	LXIV	LXIX	LXXIII
− 0,01784	—	− 0,02170	− 0,00124	− 0,00756	− 0,00148	+ 0,00250	− 0,01840	+ 0,00056	− 0,00095	− 0,00097	− 0,00160	− 0,00055
+ 0,01466	—	+ 0,00333	− 0,00433	+ 0,01050	− 0,05620	+ 0,11501	+ 0,01931	− 0,00465	− 0,01073	− 0,02368	− 0,00874	− 0,00452
+ 0,01607	—	+ 0,00419	− 0,04811	+ 0,04632	− 0,00316	+ 0,02652	+ 0,01805	− 0,00298	− 0,00570	− 0,01930	− 0,00564	+ 0,03347
+ 0,01388	—	+ 0,00677	− 0,00738	+ 0,01257	− 0,00931	+ 0,02968	+ 0,01873	− 0,00485	− 0,01384	− 0,02299	− 0,04453	− 0,03479
+ 0,01534	—	+ 0,00743	− 0,00672	+ 0,01274	− 0,01058	+ 0,03337	+ 0,01987	− 0,00453	− 0,05771	− 0,06870	− 0,01312	− 0,00660
+ 0,00635	—	+ 0,08385	− 0,00191	+ 0,00457	− 0,00124	− 0,10297	+ 0,00735	− 0,00100	− 0,00332	+ 0,06354	− 0,00326	− 0,00145
+ 0,01330	—	+ 0,00703	− 0,00745	+ 0,01235	− 0,00808	+ 0,02622	+ 0,05287	− 0,03957	− 0,00908	− 0,01627	− 0,00768	− 0,00104
+ 0,00903	—	+ 0,01213	+ 0,00163	+ 0,00254	+ 0,00151	− 0,00583	+ 0,00632	+ 0,00271	− 0,00182	+ 0,00023	− 0,00088	− 0,00211
+ 0,04399	—	− 0,01033	+ 0,02668	− 0,00034	+ 0,02785	+ 0,04090	+ 0,01274	+ 0,03128	+ 0,02770	− 0,02787	+ 0,02842	+ 0,00457
+ 0,00720	—	+ 0,00367	+ 0,00069	+ 0,00290	+ 0,00105	+ 0,00523	+ 0,00661	+ 0,00150	+ 0,00161	− 0,00283	+ 0,00171	+ 0,00102
+ 0,01027	—	+ 0,01047	+ 0,00115	+ 0,00390	+ 0,00129	+ 0,00062	+ 0,00814	+ 0,00213	+ 0,00164	− 0,00010	+ 0,00301	+ 0,00092
+ 0,00820	—	+ 0,00772	− 0,00249	+ 0,00397	− 0,00288	+ 0,00812	+ 0,01040	− 0,00211	− 0,00173	− 0,00383	− 0,00117	+ 0,00093
—	+ 0,02328	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	− 0,00823	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	− 0,08013	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	+ 0,04990	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	− 0,00889	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

	XXXII	XXXIII	XXXIV	XXXVI	XXXVIII	XXXIX	XL	XLIII	XLIV	XLV	XLVI
(76) =	− 0,00201	+ 0,05157	− 0,05106	− 0,06882	− 0,00506	+ 0,00557	+ 0,05013	− 0,00431	− 0,00075	+ 0,00483	− 0,06240
(77) =	− 0,00105	+ 0,04993	− 0,05090	− 0,06601	− 0,00376	+ 0,00339	+ 0,05703	− 0,00108	− 0,00219	+ 0,00021	− 0,05758
(78) =	− 0,03768	+ 0,08746	− 0,04911	− 0,10911	+ 0,03463	+ 0,00372	+ 0,09450	+ 0,03462	+ 0,00001	+ 0,00373	− 0,06742
(79) =	+ 0,03879	+ 0,04978	− 0,04900	− 0,06638	− 0,00096	+ 0,00174	+ 0,05655	− 0,00062	− 0,00034	+ 0,00140	− 0,05700
(80) =	+ 0,00028	+ 0,04946	− 0,05551	− 0,06733	− 0,00056	− 0,00549	+ 0,05614	+ 0,00112	− 0,00168	− 0,00717	− 0,05304
(81) =	− 0,00011	+ 0,04911	− 0,08012	− 0,07193	− 0,00219	− 0,02882	+ 0,05596	− 0,00127	− 0,00092	− 0,02074	− 0,05683
(82) =	− 0,00209	+ 0,05283	− 0,05130	− 0,07029	− 0,03724	+ 0,03877	+ 0,06486	− 0,00303	− 0,03421	+ 0,00456	− 0,06366
(83) =	− 0,00488	+ 0,05393	− 0,05124	− 0,07380	− 0,00452	+ 0,00921	+ 0,06400	− 0,00672	+ 0,00170	+ 0,01091	− 0,06010
(84) =	− 0,00244	+ 0,05284	− 0,05038	− 0,07012	− 0,00303	+ 0,00548	+ 0,06030	− 0,04630	+ 0,04357	+ 0,04905	− 0,10236

	XXVII	XXVIII	XXIX	XXXI	XXXII	XXXIII	XXXV	XXXVI	XXXVII	XXXVIII	XXXIX	XL	XLI	XLII	XLIII
(85) =	+ 0,07322	− 0,04920	− 0,00076	+ 0,01607	− 0,00339	− 0,02063	− 0,00229	+ 0,01293	− 0,02182	+ 0,00119	—	—	—	− 0,02085	+ 0,00032
(86) =	+ 0,02402	+ 0,04724	− 0,04758	+ 0,02932	− 0,05011	− 0,02115	+ 0,00648	+ 0,01313	− 0,02105	− 0,00010	—	—	—	− 0,02525	+ 0,00410
(87) =	+ 0,02063	+ 0,00052	− 0,00015	+ 0,01436	+ 0,04143	− 0,06258	− 0,01673	+ 0,00543	− 0,02334	− 0,03924	—	—	—	− 0,01942	− 0,04316
(88) =	+ 0,02170	+ 0,00563	− 0,00508	+ 0,01658	− 0,00434	− 0,02290	− 0,00244	+ 0,01190	− 0,02337	+ 0,00058	—	—	—	− 0,03494	+ 0,01195
(89) =	+ 0,02326	+ 0,00042	+ 0,05647	+ 0,03902	− 0,00268	− 0,02100	− 0,00248	+ 0,05167	− 0,02011	− 0,00069	—	—	—	− 0,01931	− 0,00169
(90) =	+ 0,02182	− 0,00077	− 0,00094	+ 0,01397	+ 0,00729	− 0,02334	− 0,00375	+ 0,01039	− 0,09709	+ 0,06375	—	—	—	− 0,02413	+ 0,00079
(91) =	+ 0,02514	+ 0,00036	− 0,00295	+ 0,01612	− 0,00061	− 0,02479	− 0,00341	+ 0,01179	− 0,03239	+ 0,00760	—	—	—	− 0,03046	+ 0,00567
(92) =	+ 0,02005	+ 0,00430	− 0,00594	+ 0,01481	− 0,00363	− 0,01942	− 0,00166	+ 0,01041	− 0,02413	+ 0,00471	—	—	—	− 0,05741	+ 0,03902
(93) =	—	—	—	—	—	—	—	—	+ 0,02773	+ 0,00553	− 0,00689	− 0,02435	+ 0,01300	—	—
(94) =	—	—	—	—	—	—	—	—	+ 0,02600	+ 0,00340	− 0,00496	− 0,02458	+ 0,01090	—	—
(95) =	—	—	—	—	—	—	—	—	+ 0,08180	− 0,04491	+ 0,00007	− 0,10377	+ 0,01385	—	—
(96) =	—	—	—	—	—	—	—	—	+ 0,03128	+ 0,00537	− 0,00526	− 0,02789	+ 0,01322	—	—
(97) =	—	—	—	—	—	—	—	—	+ 0,03889	+ 0,01406	− [illegible]	− 0,01637	+ [illegible]	—	—
(98) =	—	—	—	—	—	—	—	—	+ 0,03896	+ 0,00199	+ 0,03703	− 0,03704	+ 0,01381	—	—

	XLII	XLIII	XLIV	XLV	XLVI	XLVII	XLIX	L	LI	LII	LIII	LIV	LV	LVI	LVII
(99) =	+ 0,10556	− 0,04221	− 0,03236	+ 0,00267	+ 0,02451	− 0,04927	—	—	—	− 0,00100	− 0,06357	+ 0,06602	+ 0,04151	+ 0,02200	+ 0,00387
(100) =	+ 0,02938	− 0,00165	− 0,00275	+ 0,00203	+ 0,00430	− 0,00305	—	—	—	− 0,00682	+ 0,00242	+ 0,00180	− 0,00240	+ 0,00030	− 0,00218
(101) =	+ 0,02935	− 0,00164	− 0,00290	+ 0,00201	+ 0,00428	− 0,00314	—	—	—	− 0,00705	+ 0,00251	+ 0,00181	− 0,00247	+ 0,00037	− 0,00220
(102) =	+ 0,02935	− 0,00164	− 0,00290	+ 0,00199	+ 0,00428	− 0,00314	—	—	—	− 0,00705	+ 0,00251	+ 0,00181	− 0,00247	+ 0,00037	− 0,00219
(103) =	+ 0,04199	− 0,00234	− 0,00841	+ 0,00200	+ 0,00613	− 0,00703	—	—	—	− 0,01642	+ 0,00567	+ 0,00090	− 0,00523	+ 0,00252	− 0,00317
(104) =	+ 0,06335	+ 0,04017	− 0,06532	− 0,03909	− 0,00171	− 0,00499	—	—	—	− 0,00145	− 0,02370	+ 0,02778	+ 0,02949	+ 0,06179	+ 0,03840
(105) =	+ 0,03003	− 0,00168	+ 0,00112	+ 0,00287	+ 0,00438	− 0,00075	—	—	—	− 0,00113	+ 0,00057	+ 0,00350	− 0,00088	− 0,00153	− 0,00221
(106) =	+ 0,01009	− 0,00279	+ 0,04076	+ 0,00194	+ 0,00611	+ 0,02205	—	—	—	+ 0,04772	− 0,00975	+ 0,01340	+ 0,00729	− 0,02363	+ 0,00096
(107) =	+ 0,06602	− 0,00150	− 0,02429	+ 0,04559	+ 0,00911	− 0,01590	—	—	—	− 0,00151	− 0,02437	+ 0,02865	+ 0,01957	+ 0,02373	− 0,03022
(108) =	—	—	—	—	—	—	+ 0,00936	+ 0,00003	+ 0,00130	+ 0,03873	− 0,03624	+ 0,00391	+ 0,00143	− 0,01917	− 0,00712
(109) =	—	—	—	—	—	—	+ 0,00017	+ 0,00149	+ 0,00074	+ 0,00056	− 0,00029	+ 0,00020	− 0,00074	− 0,00004	+ 0,00107
(110) =	—	—	—	—	—	—	+ 0,03622	+ 0,00343	− 0,00624	+ 0,01014	+ 0,00604	+ 0,00667	− 0,00841	− 0,00716	+ 0,00229
(111) =	—	—	—	—	—	—	+ 0,00004	+ 0,00147	+ 0,00073	+ 0,00059	+ 0,00144	− 0,00050	− 0,00232	− 0,00008	+ 0,00104
(112) =	—	—	—	—	—	—	− 0,00632	+ 0,00384	− 0,01403	+ 0,00018	+ 0,06907	− 0,02316	− 0,05116	− 0,00459	+ 0,00579
(113) =	—	—	—	—	—	—	− 0,00447	− 0,03087	− 0,03554	− 0,00531	+ 0,01793	− 0,00537	+ 0,01336	− 0,00871	− 0,01950
(114) =	—	—	—	—	—	—	− 0,06297	+ 0,06193	− 0,00641	− 0,00352	+ 0,02172	− 0,00596	− 0,01181	− 0,00027	+ 0,05560
(115) =	—	—	—	—	—	—	− 0,00430	− 0,00174	+ 0,03022	− 0,03394	+ 0,00231	− 0,00143	+ 0,00079	+ 0,02696	− 0,00054

XLVII	XLVIII	L	LI	LV	LVI	LVII	LIX	LXI	LXVIII	LXIX	LXXII
+ 0,00327	− 0,00547	+ 0,00151	− 0,00406	+ 0,00207	+ 0,00183	+ 0,00138	− 0,04052	+ 0,04103	+ 0,01423	+ 0,01980	− 0,02350
+ 0,00055	− 0,00104	+ 0,03367	+ 0,03126	− 0,06380	− 0,02536	+ 0,00119	− 0,00264	+ 0,00177	+ 0,00123	+ 0,00362	+ 0,02062
− 0,02707	+ 0,03053	+ 0,00082	− 0,00290	+ 0,03880	+ 0,00209	+ 0,00121	+ 0,03589	+ 0,00246	+ 0,00310	+ 0,00682	− 0,00654
+ 0,00045	− 0,00100	− 0,00012	− 0,00156	+ 0,00227	+ 0,00085	+ 0,00045	+ 0,00022	+ 0,00056	+ 0,00031	+ 0,00206	− 0,00179
− 0,00110	+ 0,00331	− 0,00582	− 0,00033	− 0,00145	− 0,00217	− 0,00246	+ 0,00009	− 0,00704	− 0,00096	− 0,00645	+ 0,00115
+ 0,00057	+ 0,00825	− 0,02932	− 0,00050	− 0,00201	− 0,00096	− 0,01039	− 0,00195	− 0,02906	− 0,00006	− 0,02858	− 0,00027
− 0,00220	− 0,00421	+ 0,00180	− 0,03688	+ 0,00210	− 0,02263	+ 0,00151	− 0,00380	+ 0,00533	− 0,02962	+ 0,00915	+ 0,01640
+ 0,00510	− 0,00914	+ 0,00318	− 0,00603	+ 0,00834	+ 0,00677	+ 0,00356	− 0,01493	+ 0,01962	+ 0,08121	+ 0,09042	− 0,12181
+ 0,04236	− 0,05819	+ 0,00063	− 0,00455	+ 0,04611	+ 0,06600	+ 0,01556	− 0,00304	+ 0,00550	+ 0,00629	+ 0,01177	− 0,01255

XLIV	XLVII	XLVIII	LI	LII	LIII	LVIII	LIX	LXII	LXIII	LXIV	LXVII	LXVIII	LXXIII
—	—	− 0,00116	—	—	− 0,00075	+ 0,00344	+ 0,00451	+ 0,00972	− 0,00408	+ 0,00106	—	—	—
—	—	− 0,00003	—	—	− 0,00208	− 0,00193	+ 0,00425	− 0,00147	− 0,00134	+ 0,00110	—	—	—
—	—	+ 0,02580	—	—	− 0,00357	+ 0,00180	− 0,03779	+ 0,01015	+ 0,00749	− 0,04852	—	—	—
—	—	+ 0,01376	—	—	− 0,05409	− 0,05386	+ 0,01018	− 0,05233	− 0,00190	− 0,01120	—	—	—
—	—	− 0,10273	—	—	− 0,00294	+ 0,00020	+ 0,00145	+ 0,00317	− 0,00250	+ 0,11884	—	—	—
—	—	+ 0,00634	—	—	+ 0,00056	+ 0,00882	+ 0,00905	+ 0,02093	− 0,00809	− 0,01519	—	—	—
—	—	+ 0,00093	—	—	− 0,00271	+ 0,04822	+ 0,05660	+ 0,12381	− 0,05017	− 0,05866	—	—	—
—	—	+ 0,03987	—	—	+ 0,02250	− 0,00448	+ 0,01104	− 0,01690	+ 0,01459	− 0,01073	—	—	—
− 0,04824	− 0,07611	—	− 0,01181	− 0,03643	—	—	—	—	—	—	+ 0,00053	− 0,01128	+ 0,00203
− 0,01424	− 0,02575	—	− 0,01313	− 0,00111	—	—	—	—	—	—	− 0,04363	− 0,05676	+ 0,00956
+ 0,01116	+ 0,09855	—	+ 0,00761	+ 0,00355	—	—	—	—	—	—	+ 0,00419	+ 0,01199	− 0,00200
− 0,00842	− 0,02145	—	− 0,04637	+ 0,03795	—	—	—	—	—	—	+ 0,03959	− 0,00678	+ 0,00130
+ 0,04969	− 0,01390	—	+ 0,04630	+ 0,00339	—	—	—	—	—	—	+ 0,00635	+ 0,05265	− 0,00798
+ 0,01456	+ 0,01622	—	+ 0,01256	+ 0,00302	—	—	—	—	—	—	+ 0,00293	+ 0,01551	− [illegible]

LVIII	LX	LXII	LXIII	LXV	LXVI	LXVII	LXX	LXXI	LXXII	LXXIV	LXXV	LXXVI	LXXIX	LXXXIII
—	+ 0,01261	− 0,07843	+ 0,03825	+ 0,00063	—	—	+ 0,02582	− 0,01162	—	+ 0,00068	− 0,00003	—	+ 0,00068	+ 0,00017
—	− 0,05304	+ 0,11693	− 0,04773	− 0,04321	—	—	− 0,06072	+ 0,01671	—	− 0,00334	− 0,03987	—	− 0,00334	− 0,00084
—	− 0,01511	+ 0,03361	− 0,01528	− 0,00452	—	—	− 0,02798	+ 0,01560	—	− 0,00472	+ 0,00020	—	− 0,04639	+ 0,06296
—	− 0,01511	+ 0,03361	− 0,01528	− 0,00453	—	—	− 0,02797	+ 0,01550	—	− 0,04640	+ 0,04187	—	− 0,00173	− 0,07578
—	+ 0,01586	− 0,02848	+ 0,00608	− 0,00120	—	—	+ 0,03407	− 0,00635	—	− 0,00126	+ 0,00006	—	− 0,00126	− 0,00032
—	+ 0,01192	− 0,04431	+ 0,05165	+ 0,00062	—	—	+ 0,02440	− 0,01064	—	+ 0,00064	− 0,00002	—	+ 0,00061	+ 0,00016
—	− 0,01303	+ 0,08768	− 0,01203	+ 0,02875	—	—	− 0,04999	+ 0,04367	—	+ 0,02994	− 0,00119	—	+ 0,02983	+ 0,00739
—	+ 0,00626	− 0,02107	+ 0,01146	+ 0,00419	—	—	+ 0,00952	− 0,03372	—	+ 0,00466	− 0,00017	—	+ 0,00466	+ 0,00117
—	+ 0,01189	− 0,04490	+ 0,02964	+ 0,00146	—	—	+ 0,02369	− 0,00971	—	+ 0,00132	− 0,00006	—	+ 0,00150	+ 0,00040
+ 0,01300	− 0,04924	—	—	—	+ 0,03149	− 0,04390	+ 0,12778	− 0,06283	− 0,04366	—	—	+ 0,00096	—	—
− 0,00142	+ 0,00113	—	—	—	+ 0,03166	− 0,02907	+ 0,02963	− 0,03109	− 0,03103	—	—	− 0,03638	—	—
+ 0,02420	− 0,01816	—	—	—	+ 0,03166	− 0,03968	+ 0,06666	− 0,01593	− 0,03876	—	—	+ 0,00077	—	—
− 0,03102	+ 0,03246	—	—	—	+ 0,06393	− 0,03090	− 0,00166	− 0,01203	− 0,03199	—	—	+ 0,03229	—	—
+ 0,05063	− 0,01156	—	—	—	+ 0,03293	− 0,04431	+ 0,05199	− 0,04562	− 0,04103	—	—	+ 0,00369	—	—
+ 0,02819	− 0,01026	—	—	—	+ 0,03015	− 0,04572	+ 0,04962	− 0,04437	− 0,03536	—	—	+ 0,00092	—	—
+ 0,03056	− 0,00884	—	—	—	+ 0,03162	− 0,04398	+ 0,04525	− 0,04340	− 0,04313	—	—	+ 0,00090	—	—
+ 0,01341	− 0,01110	—	—	—	+ 0,03090	− 0,07594	+ 0,05200	− 0,06078	− 0,04773	—	—	+ 0,00093	—	—

	LVIII	LIX	LX	LXI	LXII	LXIII	LXIV	LXV	LXVI	LXVII	LXVIII	LXIX	LXX	LXXI	LXXII
(116) =	—	—	—	—	—	—	—	+ 0,04169	—	—	—	—	+ 0,00966	+ 0,02050	—
(117) =	—	—	—	—	—	—	—	+ 0,08338	— 0,04166	—	—	—	+ 0,04516	+ 0,02050	—
(118) =	—	—	—	—	—	—	—	+ 0,04169	—	—	—	—	+ 0,00866	+ 0,02050	—
(119) =	—	—	—	—	—	—	—	+ 0,04169	—	—	—	—	+ 0,00866	+ 0,02050	—
(120) =	—	—	—	—	—	—	—	+ 0,04169	+ 0,03776	— 0,03125	— 0,00512	—	— 0,01377	+ 0,01314	— 0,01297
(121) =	—	—	—	—	—	—	—	+ 0,04169	+ 0,01163	—	— 0,03274	— 0,04167	+ 0,00245	+ 0,02621	— 0,02194
(122) =	—	—	—	—	—	—	—	+ 0,04169	+ 0,01163	—	— 0,01107	+ 0,04167	+ 0,00245	+ 0,02621	— 0,00521
(123) =	—	—	—	—	—	—	—	+ 0,04169	+ 0,00651	+ 0,03125	+ 0,02614	—	+ 0,00562	+ 0,04963	+ 0,02296
(124) =	— 0,02695	+ 0,04091	+ 0,01301	— 0,02290	— 0,00892	— 0,03297	+ 0,01254	+ 0,00116	+ 0,01185	—	—	—	—	—	—
(125) =	— 0,01683	— 0,00498	+ 0,03298	— 0,00146	— 0,02466	+ 0,01074	+ 0,00218	— 0,00135	+ 0,03433	—	—	—	—	—	—
(126) =	— 0,03336	+ 0,01160	+ 0,01217	+ 0,06703	— 0,00803	— 0,01738	— 0,06049	+ 0,00177	+ 0,01040	—	—	—	—	—	—
(127) =	— 0,01684	— 0,00499	+ 0,03297	— 0,00145	— 0,02465	+ 0,01074	+ 0,00217	— 0,00135	+ 0,03432	—	—	—	—	—	—
(128) =	— 0,01684	— 0,00499	+ 0,03297	— 0,00145	— 0,02465	+ 0,01074	+ 0,00217	— 0,04302	+ 0,07509	—	—	—	—	—	—
(129) =	— 0,01684	— 0,00499	+ 0,03297	— 0,00145	— 0,02465	+ 0,01074	+ 0,00217	— 0,00135	+ 0,03432	—	—	—	—	—	—
(130) =	— 0,02204	— 0,00903	+ 0,07060	— 0,00084	— 0,05334	+ 0,02546	+ 0,00237	+ 0,03763	+ 0,03297	—	—	—	—	—	—
(131) =	— 0,08439	— 0,05744	+ 0,02204	+ 0,00641	— 0,01357	+ 0,00813	+ 0,00482	+ 0,00520	+ 0,01684	—	—	—	—	—	—
(132) =	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
(133) =	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
(134) =	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
(135) =	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
(136) =	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
(137) =	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
(138) =	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
(139) =	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
(140) =	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
(141) =	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

LXXIII	LXXIV	LXXV	LXXVI	LXXVII	LXXVIII	LXXIX	LXXX	LXXXI	LXXXII	LXXXIII	LXXXIV	LXXXV	LXXXVI
—	+ 0,04169	—	—	+ 0,00144	—	+ 0,08335	— 0,04166	—	— 0,00619	—	—	—	—
—	+ 0,04169	—	—	+ 0,01108	+ 0,02586	+ 0,04169	—	—	+ 0,08128	—	—	—	— 0,08115
—	+ 0,08335	—	—	— 0,00678	— 0,02779	+ 0,04169	+ 0,04166	—	— 0,07506	—	— 0,04166	—	+ 0,08819
—	+ 0,04169	—	—	+ 0,00144	—	+ 0,04169	—	—	—	—	+ 0,04166	—	— 0,00702
— 0,00240	+ 0,04169	—	—	+ 0,00144	+ 0,00176	+ 0,04169	—	—	—	—	—	—	—
— 0,00097	+ 0,04169	—	—	+ 0,00144	+ 0,00054	+ 0,04169	—	—	—	—	—	—	—
— 0,02905	+ 0,04169	—	—	+ 0,00144	+ 0,00054	+ 0,04169	—	—	—	—	—	—	—
+ 0,01230	+ 0,04169	—	—	+ 0,00144	+ 0,00030	+ 0,04169	—	—	—	—	—	—	—
—	—	+ 0,00116	+ 0,01185	— 0,00006	— 0,00044	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	— 0,00135	+ 0,03433	+ 0,00007	— 0,00127	—	—	—	—	—	—	— 0,04166	— 0,00593
—	—	+ 0,00177	+ 0,01040	— 0,00010	— 0,00039	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	— 0,04302	+ 0,07599	— 0,03088	— 0,01313	—	—	— 0,04167	— 0,07840	—	—	+ 0,04166	+ 0,07673
—	—	— 0,00135	+ 0,03433	+ 0,03330	+ 0,00905	—	—	—	+ 0,06537	—	—	—	— 0,07080
—	—	— 0,00135	+ 0,03432	+ 0,00007	— 0,00126	—	—	+ 0,04167	— 0,00697	—	—	—	—
—	—	+ 0,03763	+ 0,03207	— 0,00207	— 0,00122	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	+ 0,00520	+ 0,01684	— 0,00028	— 0,00063	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	+ 0,00142	— 0,03108	+ 0,06854	—	+ 0,01243	—	—	—
—	—	—	—	—	—	— 0,03060	+ 0,02868	+ 0,03746	—	— 0,00907	—	—	—
—	—	—	—	—	—	+ 0,05327	+ 0,00666	+ 0,03888	—	— 0,00937	—	—	—
—	— 0,03125	—	—	— 0,01018	+ 0,00667	—	— 0,03125	—	— 0,00380	+ 0,00637	+ 0,06250	— 0,03125	— 0,00680
—	+ 0,03125	— 0,03125	—	+ 0,00227	—	—	—	—	—	— 0,01017	+ 0,03125	— 0,03125	— 0,00212
—	—	—	—	—	—	—	+ 0,03125	— 0,03125	+ 0,00212	+ 0,00380	+ 0,03125	— 0,03125	— 0,00212
—	—	+ 0,03125	— 0,03125	+ 0,00789	— 0,00480	—	—	+ 0,03125	+ 0,00168	—	+ 0,03125	— 0,06250	— 0,00044
—	—	—	+ 0,03125	—	— 0,00218	—	—	—	—	—	+ 0,03125	— 0,03125	— 0,00212
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+ 0,03643	— 0,01645	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+ 0,01998	+ 0,03936	—

§. 92. Formation der

Setzt man die Ausdrücke (1), (2), (3) …., welche in dem vorhergehenden §. enthalten sind, vorhanden sind, nämlich:

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
0 = − 0,299	+ 0,08499	− 0,03016	− 0,00939	− 0,03955	− 0,03104	—	—	—	—	—	—
0 = − 1,690	……	+ 0,14915	− 0,08683	+ 0,03633	+ 0,03235	− 0,00534	+ 0,01553	—	—	—	− 0,01907
0 = − 1,260	……	……	+ 0,21664	+ 0,05550	− 0,11542	− 0,05806	− 0,00469	—	—	− 0,00525	− 0,02339
0 = − 1,100	……	……	……	+ 0,14809	+ 0,22675	− 0,00023	—	—	—	+ 0,00316	+ 0,01049
0 = + 2,469	……	……	……	……	+ 0,79322	+ 0,10232	− 0,01357	—	—	+ 0,01961	+ 0,08307
0 = + 0,597	—	……	……	……	……	+ 0,24212	− 0,09529	− 0,00144	+ 0,00194	− 0,08546	− 0,09240
0 = − 0,677	—	……	……	—	……	……	+ 0,27903	− 0,06901	− 0,00365	− 0,01125	− 0,08735
0 = − 1,434	—	—	—	—	—	……	……	+ 0,21263	− 0,07829	− 0,00122	+ 0,11130
0 = − 0,252	—	—	—	—	—	……	……	……	+ 0,24214	− 0,04413	− 0,17032
0 = − 0,935	—	—	……	……	……	……	……	……	……	+ 0,25534	+ 0,15306
0 = − 2,434	—	……	……	……	……	……	……	……	……	……	+ 1,93519
0 = − 0,363	—	—	—	—	—	……	……	……	……	……	……
0 — − 0,063	—	—	……	……	……	……	—	—	……	……	……
0 = + 1,006	—	—	……	……	……	……	—	—	……	……	……
0 = + 0,274	—	—	—	—	—	—	—	……	……	……	……
0 = − 1,483	—	—	—	—	—	—	—	—	……	……	……
0 = + 1,563	—	—	—	—	—	……	……	……	……	……	……
0 = + 1,831	—	—	—	—	—	—	—	……	……	—	……
0 = + 0,476	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

	XX	XXI	XXII	XXIII	XXIV	XXV	XXVI	XXVII	XXVIII	XXIX	XXX
0 = − 1,937	+ 0,31315	− 0,09000	− 0,11434	+ 0,00170	+ 0,00094	− 0,10292	+ 0,06240	+ 0,00153	—	—	+ 0,00173
0 = + 2,290	……	+ 1,34656	+ 0,17921	+ 0,00072	+ 0,00035	+ 0,01288	− 0,33375	+ 0,00077	—	—	+ 0,00074
0 = − 0,478	……	……	+ 0,37027	− 0,11491	+ 0,00060	− 0,01201	− 0,07548	− 0,13354	+ 0,00857	—	+ 0,13434
0 = − 0,293	……	……	……	+ 0,43492	− 0,72182	− 0,07229	− 0,05437	+ 0,16224	+ 0,06578	+ 0,00325	− 0,06495
0 = + 0,124	……	……	……	……	+ 0,35414	− 0,03060	+ 0,11314	− 0,02230	+ 0,00026	+ 0,00886	− 0,00067
0 = − 0,540	……	……	……	……	……	+ 0,24577	− 0,02517	− 0,02133	—	− 0,00530	− 0,04063
0 = − 1,093	……	……	……	……	……	……	+ 0,83375	+ 0,06130	− 0,00484	+ 0,03766	− 0,05073
0 = + 0,812	……	……	……	……	……	……	……	+ 0,31627	− 0,08824	− 0,00076	− 0,19431
0 = + 0,983	—	—	……	……	……	—	……	……	+ 0,26643	− 0,10873	+ 0,06506
0 = − 1,513	—	—	—	……	……	……	……	……	……	+ 0,30990	− 0,07730
0 = + 5,466	……	……	……	……	……	……	……	……	……	……	+ 2,16700

	XL	XLI	XLII	XLIII	XLV	XLVI	XLVIII	XLIX	L	LIII	LIV
	− 0,00040	− 0,00148	− 0,00285	—	—	+ 0,00131	—	+ 0,00078	—	—	+ 0,00085
	− 0,00017	− 0,00062	− 0,00119	—	—	+ 0,00055	—	+ 0,00033	—	—	+ 0,00035
	+ 0,00022	− 0,00094	− 0,00068	—	—	− 0,00001	—	+ 0,00078	—	—	+ 0,00019
	+ 0,00656	+ 0,02898	− 0,00052	—	—	− 0,00654	—	− 0,02534	—	—	+ 0,00657
	− 0,00306	− 0,02609	− 0,00064	—	+ 0,00299	+ 0,00340	− 0,00833	+ 0,03907	+ 0,00215	—	− 0,00634
	− 0,00332	+ 0,00207	+ 0,00469	—	− 0,00148	+ 0,00184	+ 0,00230	− 0,02697	+ 0,00056	—	− 0,00137
	—	− 0,01409	—	—	− 0,00338	—	+ 0,00772	− 0,03375	− 0,00074	—	—
	+ 0,02921	+ 0,04060	− 0,06512	+ 0,00032	—	− 0,01753	− 0,00416	− 0,02691	—	− 0,00075	− 0,02097
	—	—	− 0,00130	+ 0,00378	—	—	+ 0,00413	—	—	− 0,00133	—
	—	− 0,00203	+ 0,00594	− 0,00679	+ 0,00275	—	− 0,00556	− 0,00203	+ 0,00371	− 0,00096	—
	+ 0,02549	+ 0,05904	− 0,03827	—	− 0,00478	− 0,01537	− 0,36214	+ 0,02460	− 0,00963	—	− 0,01812

Endgleichungen.

n die Bedingungsgleichungen §. 89., so findet man so viel Gleichungen als unbekannte Factoren I, II, III ....

XII	XIII	XIV	XV	XVI	XVII	XVIII	XIX	XX	XXI	XXII	XXV	XXVI
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	+ 0,00292	− 0,01564	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	− 0,00026	+ 0,00829	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	− 0,00662	+ 0,05521	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
− 0,00101	− 0,00490	− 0,11714	—	—	− 0,00138	—	—	—	—	—	—	—
+ 0,00003	—	—	—	—	+ 0,00123	—	—	—	—	—	—	—
− 0,00029	—	—	+ 0,00400	—	− 0,07233	− 0,00139	—	—	+ 0,00714	—	—	—
− 0,04373	+ 0,00183	+ 0,00526	− 0,10660	− 0,00923	+ 0,17021	− 0,00087	—	—	− 0,07625	—	—	—
+ 0,05336	− 0,09257	+ 0,12817	− 0,01065	+ 0,00411	+ 0,04588	—	—	—	− 0,00124	—	—	—
− 0,01680	+ 0,01293	+ 1,09383	+ 0,08952	− 0,00871	− 0,49447	+ 0,00073	—	—	+ 0,13322	—	—	—
+ 0,22349	+ 0,10375	− 0,18245	− 0,00458	− 0,10754	− 0,09606	—	—	—	+ 0,03595	—	—	—
…………	+ 0,30609	− 0,06524	+ 0,00607	− 0,11275	− 0,10316	—	—	—	+ 0,03024	+ 0,00011	—	+ 0,00463
…………	…………	+ 1,37735	+ 0,01901	+ 0,05910	+ 0,32078	—	—	—	− 0,06962	+ 0,00011	—	+ 0,00437
…………	…………	…………	+ 0,34761	− 0,09537	− 0,12338	− 0,13139	− 0,00948	+ 0,01259	+ 0,19672	− 0,00825	—	− 0,00716
…………	…………	…………	…………	+ 0,28505	+ 0,04419	− 0,00145	− 0,00330	+ 0,00099	− 0,19161	− 0,06578	—	+ 0,04122
…………	…………	…………	…………	…………	+ 1,49698	+ 0,03361	− 0,00493	+ 0,00948	− 0,62272	− 0,00527	—	+ 0,02321
—	—	—	…………	…………	…………	+ 0,28815	− 0,06337	− 0,01595	− 0,06762	+ 0,00700	—	+ 0,00982
—	—	—	…………	…………	…………	…………	+ 0,29638	− 0,06835	+ 0,00066	+ 0,00303	− 0,00646	+ 0,02339

XXXI	XXXII	XXXIII	XXXIV	XXXV	XXXVI	XXXVII	XXXVIII	XXXIX
0,00015	—	+ 0,00060	+ 0,00011	+ 0,00030	—	− 0,00015	—	—
0,00006	—	+ 0,00025	+ 0,00005	+ 0,00012	—	− 0,00006	—	—
0,00013	—	− 0,00035	+ 0,00110	− 0,00016	—	− 0,00006	—	—
0,06407	+ 0,00196	− 0,01019	− 0,01108	− 0,05994	—	− 0,00211	—	—
0,07811	+ 0,00150	+ 0,00495	+ 0,04925	+ 0,05967	+ 0,03353	+ 0,00189	—	+ 0,00286
0,00144	—	+ 0,00509	− 0,03135	+ 0,00247	− 0,02170	+ 0,00044	—	− 0,00124
0,16251	+ 0,00103	—	− 0,03449	− 0,12342	− 0,04340	—	—	− 0,00305
0,02292	− 0,00339	− 0,06859	− 0,01581	+ 0,02322	+ 0,01293	− 0,05808	+ 0,00119	—
0,07212	− 0,09409	− 0,00052	—	− 0,04702	+ 0,00020	+ 0,00077	− 0,00129	—
0,03397	+ 0,09928	+ 0,00015	+ 0,00165	+ 0,04917	− 0,03318	+ 0,00094	− 0,00079	+ 0,00353
0,07205	+ 0,07753	− 0,04209	+ 0,02499	+ 0,11153	+ 0,31430	− 0,03215	—	− 0,00780

LVIII	LIX	LXI	LXII	LXIII	LXIV	LXIX	LXXIII
—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	− 0,00087	—	—	+ 0,00120	+ 0,00081	− 0,00156
—	—	− 0,00005	—	—	− 0,00097	− 0,00169	− 0,00055
—	—	− 0,00016	—	—	− 0,00175	− 0,00236	+ 0,00038
0,00344	+ 0,00451	—	+ 0,00972	− 0,00408	+ 0,00106	—	—
0,00537	− 0,00026	—	− 0,01119	+ 0,00274	+ 0,00004	—	—
0,00213	− 0,00280	+ 0,00150	+ 0,00664	− 0,00116	+ 0,05443	+ 0,00238	− 0,00066
—	—	− 0,00685	—	—	+ 0,22885	− 0,00715	− 0,00028

	XXXI	XXXII	XXXIII	XXXIV	XXXV	XXXVI	XXXVII	XXXVIII	XXXIX	XL	XLI	XLII	XLIII
0 = − 0,763	+ 0,19402	− 0,06115	− 0,01775	− 0,00462	− 0,15892	+ 0,02456	− 0,01662	− 0,00039	—	+ 0,00205	+ 0,00742	− 0,01756	+ 0,0004
0 = − 1,751	......	+ 0,26860	− 0,07911	+ 0,00011	+ 0,00341	+ 0,03503	− 0,00229	− 0,07473	− 0,00198	− 0,03795	—	+ 0,00583	− 0,0825
0 = − 0,561	......	......	+ 0,21735	− 0,07350	+ 0,00055	− 0,11454	+ 0,06065	+ 0,07387	+ 0,00372	+ 0,05279	− 0,02057	+ 0,06040	+ 0,0777
0 = − 0,838	......	......	......	+ 0,19445	− 0,01194	+ 0,08330	− 0,00058	+ 0,00219	+ 0,05674	− 0,03996	− 0,03002	+ 0,00303	+ 0,0012
0 = + 2,888	......	......	......	......	+ 0,29228	+ 0,00060	− 0,01556	+ 0,01298	—	+ 0,00013	+ 0,00493	− 0,02786	+ 0,0150
0 = + 0,300	......	......	......	......	......	+ 0,34629	− 0,01030	− 0,03386	− 0,01288	− 0,11848	+ 0,01711	− 0,01041	− 0,0340
0 = − 1,906	......	......	......	......	......	......	+ 0,26288	− 0,10866	+ 0,00007	− 0,12216	+ 0,11120	+ 0,06488	− 0,0007
0 = − 0,679	......	......	......	......	......	......	......	+ 0,26383	− 0,07712	+ 0,11704	+ 0,01658	− 0,00471	+ 0,0816
0 = + 1,254	—	......	......	......	—	......	......	......	+ 0,32141	− 0,01177	− 0,06328	—	− 0,0017
0 = − 0,701	......	......	......	......	......	......	......	......	......	+ 0,27330	+ 0,01478	− 0,02417	+ 0,0342
0 = − 1,155	......	—	......	......	......	......	......	......	......	......	+ 0,29730	− 0,00310	—
0 = − 0,942	......	......	......	......	......	......	......	......	—	......	......	+ 0,26713	− 0,0602
0 = + 0,219	......	......	......	......	......	......	......	......	......	......	—	......	+ 0,7447
0 = − 1,686	—	......	......	......	—	......	......	......	......	......	......	......	......
0 = − 1,889	—	......	......	......	—	......	—	......	......	......	......	......	......
0 = + 0,454	......	......	......	......	......	......	......	......	......	......	......	......	......
0 = − 0,103	—	......	......	......	—	......	......	......	......	......	......	......	......
0 = + 1,196	......	......	......	......	......	......	......	......	......	......	......	......	......
0 = + 1,296	......	—	......	......	......	......	......	—	......	......	......	......	—
0 = − 0,266	—	......	......	......	—	......	—	......	......	......	......	—	......
0 = − 0,458	—	......	......	......	—	......	......	......	......	......	......	—	......
0 = − 0,812	—	—	—	—	—	—	......	......	......	......	......	......	......

LVIII	LIX	LX	LXI	LXII	LXIII	LXIV	LXV	LXVI	LXVII
− 0,00046	+ 0,00176	—	—	+ 0,00166	− 0,00138	+ 0,04543	—	—	—
+ 0,00373	− 0,07771	—	− 0,00190	+ 0,01162	+ 0,00883	− 0,04962	—	—	—
− 0,00150	+ 0,07368	—	+ 0,00246	− 0,01015	− 0,00749	+ 0,04852	—	—	—
—	+ 0,00195	—	+ 0,05771	—	—	− 0,03680	—	—	—
− 0,00007	+ 0,01332	—	—	− 0,00365	− 0,00272	+ 0,01629	—	—	—
− 0,00011	− 0,03393	—	− 0,01465	+ 0,00209	− 0,00277	+ 0,21030	—	—	—
− 0,00882	− 0,00905	—	—	− 0,02005	+ 0,00800	+ 0,01319	—	—	+ 0,0043
+ 0,00702	+ 0,09653	—	− 0,00387	+ 0,01090	− 0,01558	+ 0,03333	—	—	+ 0,0015
—	− 0,00185	—	+ 0,06779	—	—	− 0,00557	—	—	− 0,0034
—	+ 0,03537	—	+ 0,00317	—	—	—	—	—	− 0,0033
—	—	—	− 0,01308	—	—	− 0,00602	—	—	+ 0,0023
+ 0,00448	− 0,01104	+ 0,01261	—	− 0,03153	+ 0,02366	+ 0,01073	+ 0,00065	—	—
− 0,00628	+ 0,08776	− 0,00060	− 0,00304	− 0,02293	+ 0,02050	+ 0,03779	− 0,00003	—	—
—	+ 0,00076	− 0,00566	+ 0,00017	+ 0,02324	− 0,04019	—	+ 0,00387	—	+ 0,0035
—	− 0,00109	− 0,00003	+ 0,07290	− 0,00049	− 0,02301	− 0,00419	+ 0,00084	—	—
—	− 0,00603	+ 0,00183	− 0,00557	− 0,01880	+ 0,00160	—	+ 0,00008	—	—
—	− 0,03034	− 0,00308	+ 0,00240	+ 0,04292	− 0,01260	—	+ 0,00230	—	+ 0,0043
− 0,00363	+ 0,02013	—	− 0,00610	− 0,05120	+ 0,02447	− 0,45293	—	—	—
− 0,00636	—	− 0,00932	− 0,00713	—	—	− 0,01530	—	+ 0,00004	+ 0,0043
+ 0,00237	− 0,00060	+ 0,00142	+ 0,06661	—	—	− 0,01160	—	+ 0,00147	+ 0,0017
− 0,01478	+ 0,00116	− 0,00084	− 0,00356	—	—	—	—	+ 0,00075	− 0,0634
− 0,00041	—	− 0,04774	—	+ 0,00741	+ 0,00448	—	+ 0,00568	+ 0,00058	+ 0,0730

XLIV	XLV	XLVI	XLVII	XLVIII	XLIX	L	LI	LII	LIII	LIV	LV	LVI	LVII
—	—	− 0,00134	—	− 0,04162	− 0,00642	—	—	—	− 0,00177	− 0,00062	—	—	—
− 0,00035	− 0,00233	+ 0,01043	+ 0,02752	− 0,00570	—	− 0,00094	+ 0,00104	—	− 0,00149	—	− 0,03653	− 0,00124	− 0,00076
− 0,00001	+ 0,00373	− 0,03635	− 0,02707	+ 0,00473	+ 0,00577	+ 0,00092	− 0,00280	—	+ 0,00357	+ 0,02190	+ 0,03880	+ 0,00200	+ 0,00121
− 0,00092	+ 0,05907	+ 0,04014	− 0,00067	+ 0,03024	+ 0,05929	+ 0,06001	+ 0,00050	—	—	− 0,00060	+ 0,00201	+ 0,00096	+ 0,01030
—	—	− 0,00114	—	− 0,00855	+ 0,00312	—	—	—	+ 0,00078	− 0,02008	—	—	—
+ 0,00017	− 0,01185	+ 0,08797	+ 0,03061	− 0,30728	+ 0,02873	− 0,01234	+ 0,00338	—	− 0,00149	—	− 0,04357	− 0,00217	+ 0,00074
+ 0,01116	—	+ 0,04156	+ 0,09855	− 0,00634	− 0,00419	—	+ 0,00761	+ 0,00353	− 0,00056	+ 0,02582	—	—	—
+ 0,07275	− 0,00083	− 0,00477	− 0,13732	+ 0,01528	—	− 0,00107	+ 0,07267	− 0,00016	+ 0,00413	—	+ 0,03670	+ 0,02474	− 0,00030
− 0,06840	+ 0,06531	− 0,00583	+ 0,02703	+ 0,00201	− 0,00621	+ 0,06534	− 0,07012	− 0,00137	—	—	+ 0,00411	− 0,02169	+ 0,01190
+ 0,00342	+ 0,00434	− 0,00545	− 0,17860	+ 0,02986	− 0,00408	+ 0,00107	+ 0,00369	− 0,00354	—	− 0,01270	+ 0,03007	− 0,00083	+ 0,00141
+ 0,01843	− 0,01084	− 0,01253	− 0,00550	+ 0,00683	− 0,03499	− 0,01260	+ 0,01721	+ 0,00122	—	+ 0,00771	—	—	—
− 0,02236	+ 0,00267	+ 0,01796	− 0,04927	− 0,03997	+ 0,00410	—	—	− 0,00100	− 0,08607	+ 0,06836	+ 0,04151	+ 0,02200	+ 0,00387
− 0,05652	− 0,05708	+ 0,00891	− 0,02505	+ 0,10289	—	+ 0,00019	+ 0,00195	− 0,00045	+ 0,06594	− 0,03824	− 0,01933	− 0,02112	+ 0,02018
+ 0,28179	+ 0,08552	− 0,03208	+ 0,13371	− 0,05398	—	− 0,00126	+ 0,09014	+ 0,05889	+ 0,01305	− 0,01438	+ 0,02181	− 0,00024	− 0,02369
…	+ 0,24752	− 0,03491	+ 0,03048	− 0,14046	− 0,00657	+ 0,06585	− 0,00435	− 0,00006	− 0,00067	+ 0,00090	+ 0,03821	+ 0,02590	− 0,03267
…	…	+ 0,14097	− 0,05042	+ 0,04664	+ 0,00218	− 0,00075	+ 0,00508	− 0,00002	− 0,01838	+ 0,03168	− 0,04219	− 0,06873	− 0,02266
…	…	…	+ 0,40754	− 0,07661	—	− 0,00032	+ 0,01030	+ 0,08374	+ 0,04224	− 0,04111	− 0,01192	+ 0,04523	+ 0,01984
…	…	…	…	+ 0,79448	+ 0,02372	+ 0,00548	+ 0,00317	—	+ 0,03621	—	− 0,02194	− 0,07974	− 0,02136
—	…	…	—	…	+ 0,24673	− 0,09863	+ 0,00017	+ 0,01366	− 0,01568	− 0,02879	+ 0,00340	− 0,00689	− 0,05331
…	…	…	…	…	…	+ 0,22661	+ 0,06091	+ 0,00179	+ 0,00379	− 0,00050	− 0,06905	− 0,01616	+ 0,08677
…	…	…	…	…	…	…	+ 0,22659	− 0,06310	− 0,01562	+ 0,00392	− 0,08056	+ 0,03276	+ 0,01843
…	…	…	…	—	…	…	…	+ 0,21119	− 0,05397	+ 0,01986	+ 0,01316	− 0,07228	− 0,00245

LXVIII	LXIX	LXX	LXXI	LXXII	LXXIII	LXXIV	LXXV	LXXVI	LXXIX	LXXXIII
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
− 0,00279	− 0,00477	—	—	+ 0,00477	—	—	—	—	—	—
+ 0,00310	+ 0,00682	—	—	− 0,00656	—	—	—	—	—	—
+ 0,00006	+ 0,05899	—	—	+ 0,00027	+ 0,00512	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
− 0,00351	− 0,01897	—	—	+ 0,00750	− 0,00398	—	—	—	—	—
+ 0,01190	—	—	—	—	− 0,00200	—	—	—	—	—
+ 0,07338	− 0,00233	—	—	− 0,02296	− 0,00589	—	—	—	—	—
− 0,06670	+ 0,07208	—	—	+ 0,01667	− 0,02437	—	—	—	—	—
+ 0,00735	+ 0,00804	—	—	− 0,00436	− 0,00093	—	—	—	—	—
+ 0,01953	− 0,01291	—	—	—	+ 0,02275	—	—	—	—	—
—	—	+ 0,02582	− 0,01162	—	—	+ 0,00068	− 0,00003	—	+ 0,00068	+ 0,00017
− 0,00319	− 0,00405	− 0,00142	+ 0,00098	+ 0,00602	—	− 0,00004	+ 0,00001	—	− 0,00004	—
+ 0,09984	+ 0,00262	− 0,01488	− 0,02308	− 0,02898	− 0,00992	+ 0,00402	− 0,00015	—	+ 0,00402	+ 0,00101
+ 0,00635	+ 0,07781	− 0,00071	+ 0,00083	− 0,01231	+ 0,00909	+ 0,00088	− 0,00004	—	+ 0,00096	+ 0,00024
− 0,00644	− 0,01227	+ 0,00376	− 0,00178	+ 0,01296	—	+ 0,00010	− 0,00002	—	+ 0,00010	+ 0,00003
+ 0,01915	+ 0,00423	− 0,01013	− 0,01300	− 0,00859	− 0,00262	+ 0,00339	− 0,00009	—	+ 0,00339	+ 0,00060
− 0,00493	− 0,00608	—	—	+ 0,00940	− 0,00128	—	—	—	—	—
—	− 0,00599	+ 0,01841	− 0,00253	+ 0,00437	− 0,00049	—	—	− 0,00013	—	—
+ 0,00129	+ 0,06860	− 0,00137	+ 0,00067	+ 0,01335	+ 0,00561	—	—	− 0,00002	—	—
+ 0,00028	− 0,00553	+ 0,00238	− 0,01651	− 0,04792	− 0,00919	—	—	+ 0,00001	—	—
+ 0,00450	—	+ 0,05123	− 0,02922	+ 0,04407	− 0,00073	+ 0,00592	− 0,00023	+ 0,00003	+ 0,00502	+ 0,00149

	LIII	LIV	LV	LVI	LVII	LVIII	LIX	LX	LXI	LXII	LXIII	LXIV	LXV	LXVI	LXVII
0 = + 0,193	+ 0,25114	− 0,00419	− 0,00933	− 0,00490	+ 0,00567	+ 0,11901	+ 0,00086	+ 0,04093	—	+ 0,05538	− 0,01486	+ 0,00047	− 0,00185	+ 0,00144	− 0,002
0 = + 0,351	……	+ 0,13152	+ 0,06113	+ 0,01639	+ 0,00377	− 0,02266	—	− 0,00740	—	− 0,05128	+ 0,03068	—	+ 0,00161	− 0,00050	+ 0,001
0 = − 1,650	……	……	+ 0,29365	+ 0,13216	+ 0,00645	− 0,04884	+ 0,03673	− 0,00658	+ 0,00408	− 0,03238	+ 0,02898	—	+ 0,00132	− 0,00232	− 0,000
0 = − 0,887	……	……	……	+ 0,24333	+ 0,06871	− 0,00454	+ 0,00026	+ 0,02134	+ 0,00279	− 0,02050	+ 0,04160	—	− 0,00183	− 0,00006	− 0,03
0 = + 0,743	……	……	……	……	+ 0,11564	+ 0,00475	− 0,00037	+ 0,00717	+ 0,01197	− 0,00371	+ 0,02440	—	− 0,00003	+ 0,00104	+ 0,00
0 = − 0,360	……	……	……	……	……	+ 0,30012	+ 0,10386	− 0,06606	− 0,00641	+ 0,18971	− 0,05650	− 0,05228	− 0,00520	− 0,04786	− 0,013
0 = − 0,001	……	—	……	……	……	……	+ 0,26845	− 0,00003	− 0,06788	+ 0,11831	− 0,09876	− 0,00242	− 0,00404	− 0,00499	—
0 = − 0,347	……	……	……	……	……	……	……	+ 0,32320	− 0,00084	− 0,19875	+ 0,08317	+ 0,00237	+ 0,07964	+ 0,06543	+ 0,0111
0 = − 0,374	—	—	……	……	……	……	……	……	+ 0,24543	+ 0,00049	+ 0,01550	− 0,03220	+ 0,00061	− 0,00145	……
0 = + 1,753	……	……	……	……	……	……	……	……	……	+ 0,81299	− 0,30736	− 0,11998	− 0,11794	− 0,02465	—
0 = − 1,134	……	……	……	……	……	……	……	……	……	……	+ 0,17329	+ 0,02847	+ 0,05342	+ 0,01074	—
0 = − 1,568	……	—	—	—	—	……	……	……	……	……	……	+ 0,59991	+ 0,00020	+ 0,00217	—
0 = − 1,706	……	……	……	……	……	……	……	……	……	……	……	……	+ 0,23596	− 0,08468	—
0 = + 0,711	……	……	……	……	……	……	……	……	……	……	……	……	……	+ 0,21936	− 0,0621
0 = + 0,190	……	……	……	……	……	……	—	……	—	—	—	—	—	……	+ 0,7216
0 = + 0,098	—	—	……	……	……	—	……	—	……	—	—	—	—	……	……
0 = − 0,068	—	—	……	……	……	—	……	—	……	—	—	……	—	—	—
0 = − 0,516	……	……	……	……	……	……	—	……	—	……	……	—	……	……	……
0 = − 0,103	……	……	……	……	……	……	—	……	—	……	……	—	……	……	……
0 = − 0,268	……	……	……	……	……	……	……	……	……	—	—	—	……	……	……
0 = − 0,619	—	—	—	—	—	—	—	—	……	—	—	……	—	……	……

	LXXIV	LXXV	LXXVI	LXXVII	LXXVIII	LXXIX
0 = − 0,609	+ 0,72219	− 0,07431	—	+ 0,00567	− 0,03446	+ 0,0762
0 = − 1,200	……	+ 0,32490	− 0,07427	+ 0,03443	+ 0,00740	− 0,001
0 = + 0,938	—	……	+ 0,20716	− 0,03877	− 0,01080	—
0 = + 0,300	……	……	……	+ 0,05898	+ 0,02519	+ 0,001
0 = + 0,215	……	……	……	……	+ 0,04296	—
0 = − 0,384	……	……	—	……	—	+ 0,2133
0 = − 0,459	……	—	—	……	……	……
0 = + 0,455	—	……	……	……	……	……
0 = + 1,238	……	……	……	……	……	……
0 = − 0,619	……	……	—	……	……	……
0 = − 1,069	……	—	—	……	……	—
0 = + 0,283	—	……	……	……	……	—
0 = − 0,969	……	……	……	……	……	—

LXVIII	LXIX	LXX	LXXI	LXXII	LXXIII	LXXIV	LXXV	LXXVI	LXXVII	LXXVIII	LXXIX	LXXXII	LXXXIII	LXXXVI
—	—	− 0,06464	+ 0,02228	+ 0,00263	—	− 0,00194	+ 0,00009	+ 0,00173	—	—	− 0,00194	—	− 0,00049	—
—	—	+ 0,00880	− 0,00794	+ 0,00024	—	+ 0,00171	− 0,00008	− 0,00070	—	—	+ 0,00169	—	+ 0,00042	—
+ 0,00644	+ 0,01055	− 0,00197	− 0,00503	− 0,05276	—	+ 0,00159	− 0,00007	− 0,00155	—	—	+ 0,00159	—	+ 0,00040	—
+ 0,02942	+ 0,00773	− 0,03166	+ 0,00906	− 0,08379	—	− 0,00190	+ 0,00007	− 0,00001	—	—	− 0,00190	—	− 0,00048	—
+ 0,00205	+ 0,01395	− 0,01712	+ 0,00248	− 0,00835	—	− 0,00002	− 0,00001	− 0,00003	—	—	− 0,00001	—	− 0,00002	—
—	—	+ 0,05655	− 0,01357	− 0,00904	—	—	− 0,00520	− 0,04644	+ 0,00028	+ 0,00062	—	—	—	—
− 0,01113	− 0,01298	—	—	+ 0,01694	—	—	− 0,00404	− 0,00499	+ 0,00022	+ 0,00018	—	—	—	—
—	—	− 0,01463	+ 0,00732	+ 0,01167	—	+ 0,00206	+ 0,07756	+ 0,06430	− 0,00207	− 0,00122	+ 0,00208	—	+ 0,00052	—
+ 0,01429	+ 0,09022	—	—	− 0,02323	+ 0,01117	—	+ 0,00061	− 0,00145	− 0,00004	+ 0,00005	—	—	—	—
—	—	− 0,23299	+ 0,05273	—	—	− 0,00593	− 0,11201	− 0,02463	+ 0,00158	+ 0,00091	− 0,00593	—	− 0,00149	—
—	—	+ 0,08598	− 0,02252	—	—	+ 0,00325	+ 0,05017	+ 0,01074	− 0,00097	− 0,00040	+ 0,00323	—	+ 0,00081	—
—	− 0,00498	—	—	—	+ 0,00241	—	+ 0,00020	+ 0,00217	—	− 0,00007	—	—	—	—
—	—	+ 0,07589	+ 0,04746	—	—	+ 0,07497	+ 0,07766	− 0,00135	− 0,02429	+ 0,01559	+ 0,07496	− 0,00409	+ 0,00842	− 0,01035
− 0,00512	—	− 0,06059	− 0,03941	− 0,04496	− 0,00240	—	− 0,00135	+ 0,06661	+ 0,02366	− 0,01503	—	+ 0,00409	—	+ 0,01035
+ 0,08124	—	− 0,03261	+ 0,09727	+ 0,12356	+ 0,00644	—	—	− 0,00083	—	− 0,00146	—	—	—	—
+ 0,39912	+ 0,12294	+ 0,00317	+ 0,02342	− 0,00054	− 0,00418	—	—	—	—	− 0,00024	—	—	—	—
…………	+ 0,27359	—	—	− 0,10194	+ 0,01128	—	—	—	—	—	—	—	—	—
…………	—	+ 0,51603	− 0,15257	− 0,04615	+ 0,00149	− 0,01236	+ 0,05273	− 0,03029	+ 0,00855	+ 0,02094	− 0,01235	+ 0,06926	− 0,00558	− 0,06916
…………	—	…………	+ 0,16999	+ 0,09111	+ 0,01103	+ 0,04856	− 0,00112	− 0,00097	+ 0,00071	− 0,00035	+ 0,04857	—	+ 0,00711	—
…………	…………	…………	…………	+ 0,36725	+ 0,01122	—	—	− 0,00096	—	− 0,00061	—	—	—	—
…………	…………	…………	…………	…………	+ 0,08431	—	—	—	—	− 0,00011	—	—	—	—

LXXX	LXXXI	LXXXII	LXXXIII	LXXXIV	LXXXV	LXXXVI
+ 0,07201	—	− 0,07128	+ 0,06652	− 0,07291	—	+ 0,09200
—	+ 0,07292	+ 0,08008	− 0,06477	—	− 0,07291	− 0,07505
—	− 0,07292	− 0,08008	—	—	+ 0,07291	+ 0,07505
+ 0,00196	+ 0,03884	+ 0,16161	− 0,00281	− 0,00196	− 0,03884	− 0,14795
− 0,03446	+ 0,00736	+ 0,14293	+ 0,00135	+ 0,03446	− 0,00735	− 0,14062
− 0,06365	+ 0,00142	− 0,00619	− 0,05558	—	—	—
+ 0,20558	− 0,06233	− 0,06297	− 0,02407	− 0,07291	—	+ 0,09200
…………	+ 0,21438	+ 0,07100	+ 0,00863	—	− 0,07291	− 0,07505
…………	…………	+ 0,61969	− 0,00051	+ 0,07128	− 0,08008	− 0,60613
…………	…………	…………	+ 0,24801	+ 0,00637	—	− 0,00078
…………	—	…………	…………	+ 0,19225	− 0,04770	− 0,10114
—	…………	…………	—	…………	+ 0,20163	+ 0,08310
…………	…………	…………	…………	…………	…………	+ 0,60905

§. 93. Auflösung der Endgleichungen oder Bestimmung der Factoren I, II, III ....

Die Auflösung der 86 Gleichungen im vorigen §. giebt die Werthe der Factoren I, II, III .... wie folgt:

I = + 15,4623	XXX = − 3,4250	LIX = + 14,7760
II = + 12,6061	XXXI = − 16,1342	LX = − 3,6673
III = + 2,7827	XXXII = + 10,0025	LXI = + 3,3387
IV = + 23,9845	XXXIII = + 18,7324	LXII = + 5,5017
V = − 11,0011	XXXIV = + 19,2197	LXIII = + 26,2886
VI = + 10,1410	XXXV = − 20,7527	LXIV = + 4,5705
VII = + 9,5512	XXXVI = + 5,3934	LXV = − 6,1472
VIII = + 12,0858	XXXVII = + 6,4105	LXVI = − 1,3015
IX = + 13,2747	XXXVIII = − 5,5905	LXVII = − 3,4130
X = + 11,3818	XXXIX = − 7,8054	LXVIII = − 2,5935
XI = + 4,2321	XL = + 3,4752	LXIX = + 0,9208
XII = + 2,4169	XLI = + 0,7421	LXX = − 2,0840
XIII = + 6,7021	XLII = − 3,4495	LXXI = + 0,2237
XIV = − 4,1506	XLIII = − 15,8246	LXXII = + 2,1073
XV = + 6,2548	XLIV = − 10,0713	LXXIII = + 3,6763
XVI = + 13,5782	XLV = + 2,4664	LXXIV = + 14,6210
XVII = − 0,1673	XLVI = + 0,6077	LXXV = + 13,0692
XVIII = − 2,8989	XLVII = − 7,4372	LXXVI = − 8,3859
XIX = + 1,2418	XLVIII = + 0,8475	LXXVII = − 59,5706
XX = + 13,1464	XLIX = − 22,1465	LXXVIII = −130,7842
XXI = − 2,2145	L = − 6,5783	LXXIX = − 1,1291
XXII = + 11,9633	LI = + 18,1754	LXXX = + 3,5160
XXIII = − 3,2190	LII = + 23,4259	LXXXI = − 7,7829
XXIV = + 5,4794	LIII = + 4,2320	LXXXII = − 55,3056
XXV = + 9,3731	LIV = − 29,7423	LXXXIII = + 1,9242
XXVI = − 1,4707	LV = + 7,0439	LXXXIV = + 4,2568
XXVII = + 8,5448	LVI = + 8,4140	LXXXV = + 8,4615
XXVIII = + 6,1908	LVII = − 22,2147	LXXXVI = −101,8616
XXIX = + 2,7242	LVIII = − 5,7297	

Bemerkung. Die Auflösung der in §. 92 aufgeführten 86 Gleichungen hat Herr *Zacharias Dase* im Jahre 1847 in Bonn, während der Basismessung am Rhein, von Anfangs Juni bis Ende August vollkommen richtig ausgeführt. Als aber die gefundenen Ver-

besserungen in die Bedingungsgleichungen gesetzt wurden, blieb eine Anzahl derselben nicht vollständig erfüllt. Es erschien dies Anfangs unerklärlich, weil alle vorangegangenen Rechnungen doppelt und unabhängig von einander geführt, und auf das Sorgfältigste verglichen worden waren. Bei näherer Nachforschung zeigte sich endlich, daſs durch die plötzlich eingetretene Reise an den Rhein und eine längere Unterbrechung der Arbeit, die Controle der Abschrift der Gleichungen in Berlin vergessen worden war, und daſs sich vier Schreibfehler darin vorfanden. Zwei davon wurden verbessert, die beiden anderen waren aber von der Art, daſs fast die ganze Auflösung der Gleichungen hätte wiederholt werden müssen. — Die verbesserten Factoren sind die oben aufgeführten.

Mit diesen Factoren wurden die Verbesserungen der Richtungen von Neuem gesucht, aber sie erfüllten, wie zu erwarten war, immer noch nicht alle Bedingungen. Die übrig gebliebenen Fehler blieben indessen gröſstentheils in den Tausendtheilen einer Secunde, wenige stiegen bis zu Hunderttheilen, und einer sogar bis auf zwei Zehntheile einer Secunde.

Aus allen auf diese Weise nicht erfüllten Bedingungsgleichungen wurde ein neues System von Endgleichungen formirt und aufgelöst, und die kleinen daraus hervorgegangenen Verbesserungen den ersteren hinzugefügt.

Die im folgenden §. angegebenen Verbesserungen sind das endliche Resultat dieser langwierigen Arbeit: sie erfüllen alle Bedingungen, stimmen aber mit den Werthen, welche aus §. 91 hervorgehen, bis auf die erwähnten Abweichungen, nicht überein.

Es wurde nicht für nöthig erachtet, die Auflösung der unerfüllt gebliebenen Bedingungen, nebst den dahin gehörigen Rechnungen hier weiter mitzutheilen, weil dies keinen andern Zweck haben könnte, als bloſs die Gröſse der Arbeit übersehen zu lassen, die aus der Vernachlässigung jener Controle hervorgegangen ist; die Thatsache selbst durfte aber nicht übergangen werden, weil es in der Absicht lag, die ganze Arbeit so darzustellen, wie sie wirklich gewesen ist.

Die in §. 92 aufgeführten Gleichungen sind die richtigen.

---

§. 94. Bestimmung der Verbesserungen von (1), (2), (3) .... bis (141).

Werden die Factoren I, II, III .... in die, in §. 91 enthaltenen Ausdrücke gesetzt, so findet man, unter Berücksichtigung der im vorigen §. enthaltenen Bemerkung, die folgenden Verbesserungen:

(1) = + 0,4317
(2) = + 0,9450
(3) = + 1,2439
(4) = + 1,1857
(5) = + 0,7694
(6) = + 0,9652
(7) = + 1,2819
(8) = + 0,5099
(9) = + 0,9826
(10) = + 0,1311
(11) = + 1,2208
(12) = + 1,3760
(13) = + 0,0827
(14) = + 0,1196
(15) = + 0,1463
(16) = − 0,0538
(17) = + 0,0049
(18) = + 0.5607
(19) = + 1,0341
(20) = + 0,9339
(21) = + 0,6133
(22) = + 0,8806
(23) = + 0,5157
(24) = + 0.3848
(25) = − 0,2235
(26) = + 0,5320
(27) = + 0,1104
(28) = − 0,5358
(29) = + 0,5450
(30) = + 0,1867
(31) = + 0.4366
(32) = + 0,9603
(33) = + 0,5982
(34) = − 0,0516
(35) = − 1,0333
(36) = − 0,5071
(37) = − 0,0294
(38) = − 0,4822
(39) = + 0,4949
(40) = − 0,1094
(41) = − 0,4326
(42) = − 0,0572
(43) = + 0,2633
(44) = − 0,3566
(45) = + 0.4983
(46) = + 0,6359
(47) = − 0,5894
(48) = + 0,0186
(49) = + 0,2283
(50) = + 0,0012
(51) = + 0,1063
(52) = + 0,6406
(53) = − 0,4481
(54) = + 1,2287
(55) = − 0,2039
(56) = − 0,2411
(57) = + 0,3935
(58) = + 0,5196
(59) = + 0,4010
(60) = + 0,0706
(61) = + 0.2177
(62) = − 0,4341
(63) = + 0,0015
(64) = + 0,3323
(65) = − 0,3691
(66) = + 1,0277
(67) = + 0.5727
(68) = + 0,3888
(69) = + 0,4039
(70) = + 0,3258
(71) = − 0,8429
(72) = + 0,3264
(73) = + 0,8042
(74) = − 0.0458
(75) = + 0.4907
(76) = − 0,3779
(77) = − 0,5490
(78) = + 0,2092
(79) = + 0,1464
(80) = − 0.2520
(81) = − 0,4258
(82) = − 0,3451
(83) = − 0,8427
(84) = + 0,1817
(85) = − 0,3314
(86) = − 1,1615
(87) = − 0,1452
(88) = − 0,7764
(89) = + 0,0287
(90) = − 0,9794
(91) = − 1,0152
(92) = − 0,5712
(93) = − 0,4562
(94) = − 0,0245
(95) = − 0,1384
(96) = + 0,1209
(97) = + 0,8223
(98) = − 0,8679
(99) = − 0,4711
(100) = − 0,7287
(101) = + 0,0983
(102) = − 0,3490
(103) = − 0.4081
(104) = − 0,2914
(105) = + 0.0502
(106) = − 0,4126
(107) = + 0.4883
(108) = + 0,2344
(109) = + 0,1658
(110) = − 1,2509
(111) = − 0,0834
(112) = − 0,2274
(113) = + 0,0314
(114) = − 0,5216
(115) = − 0,0074
(116) = + 0,4640
(117) = − 0,0491
(118) = + 0,3420
(119) = + 1.0123
(120) = + 0,0563
(121) = + 0,1595
(122) = − 0,3626
(123) = − 0,2871
(124) = − 0,4613
(125) = − 0,4749
(126) = − 0.7051
(127) = − 0,5552
(128) = − 0,7330
(129) = − 0,4893
(130) = + 0,2432
(131) = − 0,7438
(132) = − 0,3108
(133) = + 0,1695
(134) = + 0.1376
(135) = + 0,1227
(136) = − 0,0090
(137) = + 0,2234
(138) = + 0,0134
(139) = − 0,1202
(140) = + 0,2761
(141) = + 0,0866

§. 95. Bestimmung der Verbesserungen für die Nullpunkte der Richtungen auf den einzelnen Stationen.

Wenn nach §. 79 die Verbesserungen der Richtungen der Nullpunkte auf den einzelnen Stationen mit z bezeichnet werden, so findet man folgende Gleichungen zwischen z und den Werthen (1), (2), (3) ....

Bahn . . . . $130z = -27\,(1) - 31\,(2) - 27\,(3)$

Luckow . . $199z = -35\,(4) - 53\,(5) - 38\,(6) - 26\,(7)$

Koboldsberg $161z = -31\,(8) - 23\,(9) - 29\,(10) - 22\,(11) - 33\,(12)$

Künkendorf $170z = -27\,(13) - 28\,(14) - 34\,(15) - 19\,(16) - 26\,(17)$

Buchholz . . $84z = -32\,(18) - 29\,(19)$

Templin . . $142z = -28\,(20) - 28\,(21) - 24\,(22) - 32\,(23)$

Hausberg . . $196z = -27\,(24) - 26\,(25) - 23\,(26) - 15\,(27) - 24\,(28)$

Freienwalde $168z = -26\,(29) - 34\,(30) - 26\,(31) - 26\,(32) - 26\,(33)$

Prenden . . $188z = -22\,(34) - 20\,(35) - 32\,(36) - 32\,(37) - 28\,(38) - 29\,(39)$

Gransee. . . $107z = -10\,(40) - 29\,(41) - 36\,(42)$

Eichstädt . . $142z = -34\,(43) - 31\,(44) - 25\,(45) - 34\,(46)$

Krugberg . . $134z = -35\,(47) - 22\,(48) - 41\,(49)$

Berlin. . . . $284z = -23\,(50) - 17\,(51) - 25\,(52) - 30\,(53) - 12\,(54) - 30\,(55) - 42\,(56) - 26\,(57) - 23\,(58)$

Eichberg . . $431z = -48\,(59) - 26\,(60) - 28\,(61) - 35\,(62) - 28\,(63) - 28\,(64) - 36\,(65) - 31\,(66) - 37\,(67) - 49\,(68) - 26\,(69) - 31\,(70)$

Colberg . . . $149z = -26\,(71) - 24\,(72) - 21\,(73) - 23\,(74) - 26\,(75)$

Glienicke . . $295z = -36\,(76) - 33\,(77) - 30\,(78) - 27\,(79) - 26\,(80) - 40\,(81) - 33\,(82) - 23\,(83) - 25\,(84)$

Müggelsberg $278z = -24\,(85) - 26\,(86) - 32\,(87) - 26\,(88) - 22\,(89) - 22\,(90) - 26\,(91) - 44\,(92)$

Ruhlsdorf. . $192z = -28\,(93) - 24\,(94) - 24\,(95) - 28\,(96) - 28\,(97) - 28\,(98)$

Rauenberg . $328z = -28\,(99) - 26\,(100) - 24\,(101) - 24\,(102) - 74\,(103) - 26\,(104) - 34\,(105) - 28\,(106) - 26\,(107)$

Ziethen . . . $300z = -36\,(108) - 30\,(109) - 36\,(110) - 34\,(111) - 26\,(112) - 40\,(113) - 22\,(114) - 42\,(115)$

Marienfelde $236z = -24\,(116) - 24\,(117) - 24\,(118) - 24\,(119) - 34\,(120) - 24\,(121) - 24\,(122) - 34\,(123)$

Buckow . . $250z = -34\,(124) - 24\,(125) - 20\,(126) - 24\,(127) - 24\,(128) - 24\,(129) - 28\,(130) - 24\,(131)$

C . . . . $124z = -32\,(132) - 40\,(133) - 24\,(134)$

B . . . . $192z = -32\,(135) - 32\,(136) - 32\,(137) - 32\,(138) - 32\,(139)$

A . . . . $144z = -58\,(140) - 32\,(141)$

Werden die im vorigen §. enthaltenen Verbesserungen stationsweise in diese Gleichungen gesetzt, so ergeben dieselben die Verbesserungen der Nullpunkte auf den betreffenden Stationen wie folgt:

Bahn	− 0,″5734	(1) bis (3)
Luckow	− 0,7652	(4) — (7)
Koboldsberg . .	− 0,7110	(8) — (12)
Künkendorf . .	− 0,0568	(13) — (17)
Buchholz . . .	− 0,5706	(18) — (19)
Templin	− 0,5701	(20) — (23)
Hausberg	− 0,0286	(24) — (28)
Freienwalde . .	− 0,4309	(29) — (33)
Prenden	+ 0,2028	(34) — (39)
Gransee	+ 0,1467	(40) — (42)
Eichstädt	− 0,2252	(43) — (46)
Krugberg	+ 0,0810	(47) — (49)
Berlin	− 0,0884	(50) — (58)
Eichberg	− 0,2338	(59) — (70)
Colberg	− 0,0974	(71) — (75)
Glienicke	+ 0,2417	(76) — (84)
Müggelsberg . .	+ 0,4872	(85) — (92)
Ruhlsdorf . . .	+ 0,0760	(93) — (98)
Rauenberg . . .	+ 0,2228	(99) — (107)
Ziethen	+ 0,1697	(108) — (115)
Marienfelde . .	− 0,1260	(116) — (123)
Buckow	+ 0,3795	(124) — (131)
C	− 0,0011	(132) — (134)
B	− 0,0384	(135) — (139)
A	− 0,1305	(140) — (141)

§. 96. Zusammenstellung sämmtlicher Verbesserungen, welche den beobachteten Richtungen hinzuzufügen sind.

Addirt man die im vorigen §. gefundenen Werthe von z stationsweise zu den in §. 94 aufgeführten Werthen von (1), (2), (3) ...., so erhält man endlich die Gesammt-Verbesserungen, welche den aus den Beobachtungen gefolgerten Richtungen hinzugefügt werden müssen, um diejenigen Werthe zu erhalten, welche allen vorhandenen Bedingungen im Dreiecksnetz genügen und zugleich jeder einzelnen Beobachtung ein gleiches Gewicht beilegen.

Station	Richtung nach	Verbesserung
Bahn	Koboldsberg	− 0,5734
	Luckow	− 0,1417
	Vogelsang	+ 0,3716
	Kleistberg	+ 0,6705
Luckow	Vogelsang	− 0,7652
	Bahn	+ 0,4205
	Koboldsberg	+ 0,0042
	Künkendorf	+ 0,2000
	Buchholz	+ 0,5167
Koboldsberg	Freienwalde	− 0,7110
	Hausberg	− 0,2011
	Künkendorf	+ 0,2716
	Luckow	− 0,5799
	Vogelsang	+ 0,5098
	Bahn	+ 0,6650
Künkendorf	Freienwalde	− 0,0568
	Hausberg	+ 0,0259
	Templin	+ 0,0628
	Buchholz	+ 0,0895
	Luckow	− 0,1106
	Koboldsberg	− 0,0519
Buchholz	Luckow	− 0,5706
	Künkendorf	− 0,0099
	Templin	+ 0,4635

Station	Richtung	Verbesserung
Templin	Buchholz	− 0″,5701
	Künkendorf	+ 0,3638
	Hausberg	+ 0,0432
	Prenden	+ 0,3105
	Gransee	− 0,0544
Hausberg	Künkendorf	− 0,0286
	Koboldsberg	+ 0,3562
	Freienwalde	− 0,2521
	Prenden	+ 0,5034
	Mutz	+ 0,0818
	Templin	− 0,5644
Freienwalde	Krugberg	− 0,4309
	Berlin	+ 0,1141
	Prenden	− 0,2442
	Hausberg	+ 0,0057
	Künkendorf	+ 0,5294
	Koboldsberg	+ 0,1673
Prenden	Gransee	+ 0,2028
	Mutz	+ 0,1512
	Templin	− 0,8305
	Hausberg	− 0,3043
	Freienwalde	+ 0,1734
	Berlin	− 0,2794
	Eichstädt	+ 0,6977
Gransee	Templin	+ 0,1467
	Mutz	+ 0,0373
	Prenden	− 0,2859
	Eichstädt	+ 0,0895
Eichstädt	Gransee	− 0,2252
	Mutz	+ 0,0381
	Prenden	− 0,5818
	Berlin	+ 0,2731
	Eichberg	+ 0,4107
Krugberg	Colberg	+ 0,0810
	Müggelsberg	− 0,5084
	Berlin	+ 0,0996
	Freienwalde	+ 0,3093

Berlin	Eichberg	− 0″0884
	Eichstädt	− 0,0872
	Prenden	+ 0.0179
	Krugberg	+ 0,5522
	Müggelsberg	− 0,5365
	Colberg	+ 1.1403
	Ziethen	− 0,2923
	Glienicke	− 0,3295
	Rauenberg	+ 0.3051
	Ruhlsdorf	+ 0,4312
Eichberg	Eichstädt	− 0,2338
	Berlin	+ 0.1672
	Rauenberg	− 0,1632
	Ruhlsdorf	− 0,0161
	Marienfelde	− 0,6679
	Buckow	− 0.2323
	Müggelsberg	+ 0,0985
	Ziethen	− 0,6029
	Colberg	+ 0,7939
	Glienicke	+ 0,3389
	Golmberg	+ 0,1550
	Hagelsberg	+ 0,1701
	Götzerberg	+ 0,0920
Colberg	Golmberg	− 0,0974
	Glienicke	− 0,9403
	Eichberg	+ 0,2290
	Berlin	+ 0,7066
	Müggelsberg	− 0,1432
	Krugberg	+ 0,3933
Glienicke	Berlin	+ 0,2417
	Buckow	− 0,1362
	Ziethen	− 0,3073
	Müggelsberg	+ 0,4509
	Colberg	+ 0,3881
	Golmberg	− 0,0103
	Eichberg	− 0,1641
	Ruhlsdorf	− 0,1034
	Marienfelde	− 0,6010
	Rauenberg	+ 0,4234

Station		Verbesserung
Müggelsberg	Berlin	+ 0,4872
	Krugberg	+ 0,1558
	Colberg	− 0,6743
	Glienicke	+ 0,3420
	Ziethen	− 0,2892
	Eichberg	+ 0,5159
	Ruhlsdorf	− 0,4922
	Buckow	− 0,5280
	Rauenberg	− 0,0840
Ruhlsdorf	Berlin	+ 0,0760
	Rauenberg	− 0,3802
	Marienfelde	+ 0,0515
	Müggelsberg	− 0,0624
	Ziethen	+ 0,1969
	Glienicke	+ 0,8963
	Eichberg	− 0,7919
Rauenberg	Berlin	+ 0,2228
	Müggelsberg	− 0,2483
	Buckow	− 0,5059
	C.	+ 0,3211
	B.	− 0,1262
	Ziethen	− 0,1853
	Glienicke	− 0,0686
	Marienfelde	+ 0,2730
	Ruhlsdorf	− 0,1898
	Eichberg	+ 0,7111
Ziethen	Marienfelde	+ 0,1697
	Rauenberg	+ 0,4041
	B	+ 0,3355
	Berlin	− 1,0812
	Buckow	+ 0,0863
	Müggelsberg	− 0,0577
	Glienicke	+ 0,2011
	Eichberg	− 0,3519
	Ruhlsdorf	+ 0,1623

Station	Richtung	Correction
Marienfelde	Rauenberg	− 0,″1260
	C	+ 0,3380
	Buckow	− 0,1751
	B	+ 0,2160
	A	+ 0,8863
	Ziethen	− 0,0697
	Glienicke	+ 0,0335
	Eichberg	− 0,4886
	Ruhlsdorf	− 0,4131
Buckow	Ziethen	+ 0,3795
	Glienicke	− 0,0818
	A	− 0,0954
	Eichberg	− 0,3256
	B	− 0,1757
	Marienfelde	− 0,3535
	C	− 0.1098
	Rauenberg	+ 0,6227
	Müggelsberg	− 0.3643
C	Buckow	− 0.0011
	B	− 0,3119
	Marienfelde	+ 0,1684
	Rauenberg	+ 0.1365
B	A	− 0.0384
	Marienfelde	+ 0,0843
	Rauenberg	− 0,0474
	C	+ 0,1850
	Buckow	− 0,0250
	Ziethen	− 0,1586
A	Marienfelde	− 0,1305
	B	+ 0,1456
	Buckow	− 0,0439

Bemerkungen aus den Beobachtungs-Büchern. Zu vergl. §. 88.

In Bahn war das Heliotropenlicht auf dem Kleistberge während der ganzen Beobachtungszeit, eines starken Höhenrauches wegen, schwer zu sehen und selten scharf begränzt.

In Luckow erschien das Licht auf Vogelsang selten scharf begränzt.

In Prenden kam das Licht von Templin nur bei grofser Refraction nahe am Abend hinter einem in der Mitte liegenden grofsen Walde zum Vorschein und war nie

ruhig. Das Licht von Eichstädt ging dicht über einen nahen Wald weg und war fast immer flackernd.

In Eichstädt erschien das Licht vom Eichberge sehr häufig flackernd.

Auf dem Krugberge war das Licht von dem Müggelsberge sehr scharf.

In Berlin war das Licht von Colberg schlecht zu sehen; es kam immer erst kurz vor Sonnenuntergang hinter dem Walde hervor, war dann breit und flackernd und überhaupt schwer einzustellen, weshalb nur eine geringe Anzahl von Beobachtungen gemacht werden konnte.

In Eichberg. Das Licht von Ziethen war sehr wechselnd, bald zu grofs und bald zu klein. Das Licht von Colberg war selten scharf begränzt.

In Glienicke. Das Licht von Marienfelde war schlecht, es blieb häufig aus und war oft kaum bemerkbar klein.

In Ruhlsdorf. Das Licht vom Eichberge war zu scharf; das von Glienicke flackerte sehr.

Auf dem Müggelsberge. Das Licht von Colberg war gegen Abend klein, scharf begränzt und dem Anscheine nach vortrefflich einzustellen, dessenungeachtet schien es aber in horizontaler Richtung bald rechts bald links auszuweichen, so dafs es sich nach dem Ablesen häufig nicht mehr in der Mitte der Fäden befand. Diese Erscheinung ist auch früher zuweilen schon bemerkt worden. Die Richtungslinie geht über verschiedene Seen hinweg, kömmt aber nirgends einer Wald- oder Bodenfläche nahe.

---

§. 97. Bestimmung des mittleren Fehlers der Winkelmessungen.

Bekanntlich ist das Quadrat des mittleren Fehlers

$$\varepsilon\varepsilon = \frac{(vv)}{m-1}$$

wo (vv) die Summe der Quadrate der Fehler und m die Anzahl der Bestimmungen bedeuten.

Bei einer grofsen Anzahl bekannter Fehler ist aber die Berechnung der Summe ihrer Quadrate immer zeitraubend und daher eine einfachere Bestimmung des mittleren Fehlers wünschenswerth. Zu diesem Zweck giebt *Enke* im Jahrbuche von 1834 Seite 292 die Gränzen des wahrscheinlichen Fehlers

$$r = \varepsilon, \varrho\sqrt{\pi}\left\{1 \pm \frac{\varrho}{\sqrt{m}}\sqrt{\pi-2}\right\}$$

wo $\varepsilon,$ das arithmetische Mittel der Fehler, also $= \frac{s}{m}$ ist, wenn s die Summe der Fehler bezeichnet ohne Rücksicht auf die Zeichen. Die Constante ϱ ist $= 0{,}4769$.

Es ist aber auch $r = \varrho\sqrt{2}\,.\,\varepsilon$, wo ε den mittleren Fehler bedeutet. Setzt man beide Werthe von r einander gleich, so findet man die Gränzen des mittleren Fehlers

$$\varepsilon = \frac{s}{m}\sqrt{\frac{\pi}{2}}\left\{1 \pm \frac{\varrho\sqrt{\pi-2}}{\sqrt{m}}\right\}$$

$$= 1{,}2533\,\frac{s}{m}\left\{1 \pm \frac{0{,}5096}{\sqrt{m}}\right\}$$

In §. 88 beträgt die Anzahl der Fehler 145, die Summe ihrer Zahlenwerthe 34,″3764. Daraus folgen die Gränzen des mittleren Fehlers

$$\varepsilon = 0{,}''297 \pm 0{,}''013$$

In §. 96 beträgt die Anzahl der Fehler 166, die Summe ihrer Zahlenwerthe 49,″7174. Daraus folgt:

$$\varepsilon = 0{,}''375 \pm 0{,}''015$$

Die Anzahl aller Fehler zusammen beträgt 311, die Summe ihrer Zahlenwerthe 84,″0938. Man erhält daher die Gränzen des mittleren Fehlers

$$\varepsilon = 0{,}''339 \pm 0{,}''010$$

Der mittlere Fehler der Winkelmessungen beträgt hiernach sehr nahe $\frac{1}{3}$ Secunde.

Achter Abschnitt.

Berechnung der Entfernungen der Dreieckspunkte unter einander.

Nach der Instruction, welche der General *v. Müffling* als Chef des Generalstabes der Armee im Jahre 1821 für die trigonometrischen Arbeiten ertheilt hatte, waren die Dimensionen des Erdellipsoids wie folgt angenommen:

Log. der großen Axe $a = 6{,}51479225$ in Toisen
Abplattung . . . . . . $\alpha = \frac{1}{310}$ - -

Die Berechnungen der geographischen Positionen sämmtlicher Dreieckspunkte im Preußsischen Staate sind nach dieser Instruction geführt worden, wobei die Position der Seeberger Sternwarte als Ausgangspunkt diente. Dies wäre nun zwar an und für sich schon eine Veranlassung gewesen, der Gleichförmigkeit wegen diese Annahmen beizubehalten, allein es gab noch einen triftigeren Grund, nämlich den, daſs die vom Seeberge ausgegangene, und durch eine Dreieckskette über Berlin und Posen bis Königsberg fortgeführte Berechnung der geographischen Positionen, mit der astronomischen Bestimmung der Königsberger Sternwarte eine sehr befriedigende Uebereinstimmung zeigte, woraus denn gefolgert wurde, daſs die allgemeine Krümmung des Erdellipsoids zwischen Seeberg und Königsberg den obigen Annahmen sehr nahe entsprechen müsse. Diese Gründe, so wie der Umstand, daſs die sphärischen Excesse schon früher berechnet waren und daſs die in der erwähnten Instruction berechneten Hülfstafeln vorkommenden Falles überall benutzt werden können, bestimmten mich, die obigen Dimensionen der Erde unverändert beizubehalten.

Die Berechnung des sphärischen Excesses wurde nach der Formel

$$\varepsilon = \frac{b \cdot c \cdot \text{Sin}\, A.}{2\,\varrho\varrho' \,\text{Sin}\, 1''}$$

geführt. b und c sind die beiden den Winkel A einschlieſsenden Seiten eines

Dreiecks; ϱ bedeutet den Krümmungsradius im Meridian, ϱ' den Krümmungsradius senkrecht auf den Meridian. Ihre Werthe sind bekanntlich

$$\varrho = \frac{a(1-ee)}{(1-ee\,\mathrm{Sin}\,\varphi^2)^{\frac{3}{2}}};\quad \varrho' = \frac{a}{\sqrt{1-ee\,\mathrm{Sin}\,\varphi^2}}$$

φ ist die Polhöhe, *ee* das Quadrat der Excentricität.

Für φ wurde hier das arithmetische Mittel der Polhöhen der drei Dreieckspunkte gesetzt, deren Berechnung schon Behufs der topographischen Aufnahme stattgefunden hatte.

Alle Dreieckspunkte liegen demnach auf der Oberfläche eines Rotations-Ellipsoids von den obigen Dimensionen, und jedes einzelne Dreieck bezieht sich zugleich auf die Oberfläche einer Kugel, deren Radius $= \sqrt{\varrho\varrho'}$ ist.

Die Kleinheit der Dreiecke gestattet bei der Berechnung der Seiten die Anwendung des *Legendre*'schen Satzes, nach welchem man die Berechnung kleiner sphärischer oder sphäroidischer Dreiecke (*Bessel* Gradmessung Seite 166) durch Verminderung jedes Winkels um $\frac{1}{3}$ des Excesses auf die Berechnung ebener Dreiecke zurückführt. Die Längen der Seiten können daher auch als Bogen der sphäroidischen Dreiecke angesehen werden. Die Rechnung ist mit Logarithmen von 8 richtigen Decimalstellen geführt, die aus zehnstelligen Tafeln genommen wurden.

---

§. 98. Einführung der Grundlinie in das Dreiecksnetz.

Die nach §. 10 in zwei Abtheilungen gemessene Grundlinie kann auf zweierlei Weise in das Dreiecksnetz eingeführt werden:

1) Wenn die Ausgleichung der Richtungen ohne Rücksicht auf die gemessenen Linien ausgeführt wird, und
2) Wenn dieser Ausgleichung noch die Bedingung hinzugefügt wird, dafs die gemessenen Theile der Grundlinie AB und BC als absolut richtig angesehen werden.

Das erste Verfahren wird zur Berechnung des Dreiecksnetzes gewählt werden, es sollen aber vorher die Ergebnisse beider mit einander verglichen werden.

Einführung der Grundlinie ohne Rücksicht auf die beiden unabhängig von einander gemessenen Stücke derselben.

Werden den im Mittelpunkt der Grundlinie B (§. 77) beobachteten Richtungen die Verbesserungen, welche in §. 96 aufgeführt sind, hinzugefügt, so findet man den Winkel CBA (Taf. II.), den die beiden Theile der gemessenen Grundlinie AB und CB einschliefsen $= 179^\circ\ 59'\ 14,''2495$. Nach §. 10 ist $AB = 588,^T509172$; $CB = 610,^T213860$. Aus diesen drei Stücken erhält man zunächst durch genaue Berechnung die ganze Grundlinie $AC = 1198,^T723025$; und dieser Werth weicht erst in der fünften Decimalstelle von der Summe der beiden gemessenen Stücke ab. Ferner findet man die beiden anliegenden Winkel $\angle BCA = 22,''4611$ und $\angle BAC = 23,''2894$, und daraus die entsprechenden Richtungen.

Die definitiven Richtungen in den Endpunkten der Grundlinie sind daher folgende:

In A.			
Marienfelde	0°	0′	− 0,″1305
B	57	45	54,4986
C	57	46	17,7880
Buckow . .	122	20	48,9211

In C.			
Buckow . .	0°	0′	− 0,″0011
A	58	55	46,3450
B	58	56	8,8061
Marienfelde	126	50	40,3284
Rauenberg .	223	58	55,5645

Aus diesen Richtungen, in Verbindung mit den verbesserten Richtungen in Buckow, erhält man das erste Dreieck wie folgt:

I.	Buckow 56° 29′ 42″,5336	56° 29′ 42″,529	cpl log Sin 0,0789177 , 6 ..... 0,0789177 , 6
	C 58 55 46,3461	58 55 46,342	log *AC* 3,0787188 , 5 ..... 3,0787188 , 5
	A 64 34 31,1331	64 34 31,129	log Sin *C* 9,9327442 , 4 l. Sin *A* 9,9557600 , 8
	180 0 0,0128	180 0 0,000	l. *B*·*A* = 3,0903808 , 5 l. *B*·*C* = 3,1133966 , 9
	ε 0,013		

Betrachtet man (Taf. II.) die Figur *ABCBuckow,* so findet man, daſs mit Zuziehung des angeführten Dreiecks die beiden Theile *BC* und *AB* der Grundlinie durch die beiden nachfolgenden Dreiecke unabhängig von einander mit der Linie *AC* in Verbindung stehen.

II.	Buckow	27° 59′ 21″,8689		
	B	93 4 29,3309		
	C	58 56 8,8072		
		180 0 0,0070		
	ε	0,007		

III.	Buckow	28° 30′ 20″,6648
	A ...	64 34 54,4225
	B ...	86 54 44,9186
		180 0 0,0059
	ε	0,006

Vermittelst dieser Dreiecke kann daher die Seite *AC* auf doppelte Weise bestimmt werden: einmal aus der Seite *BC* und den Dreiecken *Buckow BC* und *A Buckow C;* und dann aus der Seite *AB* und den Dreiecken *Buckow AB* und *C Buckow A.*

Im ersten Fall, oder aus dem nördlichen Theil der Grundlinie *BC*, erhält man Log *AC* = 3,0787202 , 9 ..... 1198,^{T}7370. Der Unterschied mit dem vorhin direct gefundenen Werth beträgt + 0,^{T}003975 oder $\frac{1}{301000}$ der Länge.

Im zweiten Fall, oder aus dem südlichen Theil der Grundlinie *AB*, erhält man Log *AC* = 3,0787173 , 5 ..... 1198,^{T}7189. Der Unterschied beträgt — 0,^{T}004125 oder $\frac{1}{291000}$ der Länge.

Den ersten Fehler würde man begangen haben, wenn man *BC* allein, und den zweiten, wenn man *AB* allein gemessen hätte. Daſs beide Fehler einander nahe gleich, aber entgegengesetzt sind, ist durch die Figur und die Abhängigkeit, in der sie zu einander stehen, bedingt; denn rechnet man z. B. von *BC* nach *AB*, so findet man den Quotienten $\frac{AB}{BC}$ gleich einer Sinusfunction. Ist die in dieser Gleichung enthaltene Bedingung vollständig erfüllt, so verschwinden die obigen Unterschiede gänzlich; ist sie aber, wie es oben der Fall ist, nicht erfüllt, und der eine Fehler ist bekannt, so läſst sich der andere durch Rechnung finden.

Es bleibt noch zu untersuchen, in wiefern die obigen Unterschiede sich aus dem mittleren Fehler der Winkelmessungen erklären lassen.

Die logarithmische Differenz mit dem direct gefundenen AC beträgt im ersten Fall in den letzten Stellen $+ 14{,}4$; im zweiten Fall $- 15{,}0$. Der mittlere Fehler der Winkelmessung kann nach §. 97 gleich $\frac{1}{3}$ Secunde angenommen werden. In dem Dreieck № II. ist für den Winkel in Buckow die logarithmische Differenz des Sinus für $1'' = 39{,}6$, also für $\frac{1}{3}$ Secunde $= 13{,}2$. In dem Dreieck № III. $= 38{,}6$, also für $\frac{1}{3}$ Secunde $= 12{,}9$. Da nun das Geschlossensein der Figur verlangt, daſs wenn ein Winkel um $\frac{1}{3}$ Secunde zu groſs ist, der andere um eben so viel zu klein sein muſs, so kann der erwähnte Unterschied, unter der Voraussetzung, daſs eine Richtung um $\frac{1}{3}$ Secunde fehlerhaft gemessen wurde, ziemlich genügend erklärt werden. Zu bemerken ist noch, daſs die obigen Winkel sehr spitz sind, und daſs bei günstig geformten Dreiecken der Einfluſs eines solchen Winkelfehlers auf die Seiten nur etwa den dritten Theil der logarithmischen Unterschiede betragen haben würde. Dieser Vortheil kömmt daher der Operation zu Gute, wenn man anstatt der einzelnen Theile die ganze gemessene Grundlinie AC einführt.

Einführung der Grundlinie unter der Bedingung, daſs die beiden unabhängig von einander gemessenen Theile derselben als absolut richtig angesehen werden.

Die unter diesem Gesichtspunkt zu erfüllende Bedingung ist:

$$1 = \frac{AB \,.\, \text{Sin}\, B B^u A \,.\, \text{Sin}\, B C B^u}{BC \,.\, \text{Sin}\, B A B^u \,.\, \text{Sin}\, B B^u C}$$

Hätte man diese Bedingung als 87ste denen in §. 89 hinzugefügt und dann dieselben aufgelöst, so würde man die Verbesserungen der Winkel so gefunden haben, daſs die Berechnungen von AC aus AB und aus BC mit der directen Messung von AC eine völlige Uebereinstimmung gegeben hätten. Es hätte sich alsdann aber nicht beurtheilen lassen, welche Unterschiede bei dem ersten Verfahren, wo nur die Winkelbedingungen allein erfüllt wurden, zum Vorschein gekommen wären, und ob diese Unterschiede durch den mittleren Fehler der Winkelmessung befriedigend erklärt werden können. Diese Gründe, so wie die Absicht, die Längen- und Winkelmessungen von einander getrennt zu halten, bestimmten mich bei der Einführung der Grundlinie das erste Verfahren in Anwendung zu bringen. Um indessen übersehen zu können, welchen Einfluſs das zweite Verfahren auf die Berechnung der Dreiecksseiten erlangt haben möchte, wurde die Figur *A Buckow C Marienfelde* mit Hinzufügung der obigen Bedingung für sich ausgeglichen. Diese Rechnung hat, anstatt der in §. 96 aufgeführten Verbesserungen, die folgenden ergeben:

(116) = + 0,3687	(127) = − 0,8297	(135) = + 0,3893
(117) = − 0,0491	(128) = − 0,7330	(137) = + 0,2568
(118) = + 0,6037	(129) = − 0,4085	(138) = − 0,2459
(119) = + 0,9284	(132) = − 0,3731	(140) = + 0,3449
(125) = − 0,3687	(133) = − 0,0066	(141) = + 0,2766

Werden diese Verbesserungen eingeführt, so findet man das erste Dreieck, von dem dann die Berechnungen der Seiten, ganz wie bei dem ersten Verfahren ausgehen, wie folgt:

Buckow	56 29 42,5082	56 29 42,504	cpl log Sin 0,0789177 , 9	..... 0,0789177 , 9
A....	64 34 31,2373	64 34 31,233	log *AC* 3,0787188 , 5	..... 3,0787188 , 5
C....	58 55 46,2674	58 55 46,263	log Sin *A* 9,9557601 , 8	l. Sin *C* 9,9327441 , 4
	180 0 0,0129	180 0 0,000	l. *B*-*C* = 3,1133968 , 2	l. *B*-*A* = 3,0903807 , 8

Oben wurden die Logarithmen dieser Seiten gefunden .... 3,1133966 , 9 ..... 3,0903808 , 5

Differenz . . + 0,0000001 , 3 . . . . . − 0,0000000 , 7

Diese Uebereinstimmung liefert den Beweis für die Sicherheit der Operationen und gewährt die Ueberzeugung, dafs durch dies letztere Verfahren bei Einführung der Grundlinie durchaus keine erhebliche Veränderung der Entfernungen der Dreieckspunkte unter einander entstanden wäre.

Es wird daher das erste Verfahren zur Berechnung der Dreiecksseiten beibehalten und die Resultate in den folgenden §§. aufgeführt werden.

Grundlinie des ganzen Dreiecsnetzes ist die Linie

AC = 1198,^{T}72302 | Log. 3,0787188 , 5 |

Bemerkung. Ob der Fehler, welcher sich bei der Vergleichung beider Theile der Grundlinie durch Rechnung gezeigt hat, ganz allein der Winkelmessung zuzuschreiben ist, oder ob eine durch die Einwirkung der Sonnenstrahlen herbeigeführte Veränderlichkeit des 73 Fufs hohen Standpunktes (ähnlich der, welche auf dem Leuchtthurm bei Memel, Gradmessung Seite 242, bemerkt worden ist) mit eingewirkt hat, kann nicht entschieden werden, da der Oertlichkeit wegen keine directen Beobachtungen angestellt werden konnten, um sich einer solchen Bewegung zu vergewissern.

Während der Beobachtungen in Buckow war beständiger Sonnenschein, und die Temperatur erreichte täglich eine Höhe von 24 bis 26° R. — Nur die Süd- und Westseite des steinernen Thurmes sind den Sonnenstrahlen ausgesetzt; die Ostseite ist durch den Anbau der Kirche geschützt, und man kann annehmen, dafs der Temperaturunterschied zwischen dieser und den von der Sonne beschienenen Seiten 14 bis 16° betragen haben mag.

In Marienfelde ist die Oertlichkeit dieselbe wie in Buckow, nur dafs zur Zeit der Beobachtungen häufige Gewitter den Sonnenschein vielfach unterbrochen und überhaupt die Temperatur etwas herabgedrückt hatten.

Außerdem ist noch zu bemerken, daß die Tafel in Buckow des Nachmittages der Sonne zu-, die in Marienfelde der Sonne abgekehrt war, wodurch die erste volles Licht erhielt, während die andere sich im Schatten befand.

Wenn auch ein Einfluß der Sonnenstrahlen hier nicht direct nachgewiesen werden kann, so bin ich doch der Meinung, daß das Resultat noch günstiger ausgefallen sein würde, wenn man die Winkelmessungen an der Grundlinie, wo nach Signaltafeln beobachtet wurde, hätte bei bedecktem Himmel und zu einer Zeit anstellen können, wo keine zitternde Bewegung der Objecte stattfindet.

Schließlich will ich noch das Ergebniß anführen, welches die beobachteten Richtungen vor der Ausgleichung des Dreiecksnetzes gegeben haben.

Rechnet man mit der Seite *AB* (§. 10) und den Dreiecken (§. 81 LXXXV und LXXXI) *Buckow AB* und *CB Buckow*, indem man $\frac{1}{3}$ des Ueberschusses der drei Winkel eines jeden Dreiecks über 180° von jedem Winkel abzieht, die Linie *CB*, so findet man dieselbe . . . . = 610,ʳ20844

Rechnet man dieselbe Linie ebenfals mit *AB* aus den Dreiecken §. 81 LXXXIII und LXXX, so findet man *CB* . . . . = 610,21354

Gemessen wurde dieselbe §. 10 . . . . = 610,21386.

§. 99. Berechnung der Entfernungen der Dreieckspunkte unter einander, von der Berliner Grundlinie bis zur Seite *Trunz-Wildenhof*.

A.

		Log. Entfern.	Entfernung.
Marienfelde . .	— 0,1305	3,1359503,6	1367,5725
B	57 45 54,4986		588,509172
C	57 46 17,7880	3,0787188,5	1198,723025
Buckow	122 20 48,9211	3,0903808,5	1231,3481

B.

		Log. Entfern.	Entfernung.
A	— 0,0384		588,509172
Marienfelde . .	96 56 47,3073	3,0664532,1	1165.3415
Rauenberg . . .	168 54 37,7896	3,3699865,0	2344,1559
C	180 0 45,7120		610,213860
Buckow	273 5 15,0430	3,0467950,8	1113,7689
Ziethen	354 53 39,0644	3,4193543.6	2626,3606

C.

		Log. Entfern.	Entfernung.
Buckow	— 0,0011	3,1133966,9	1298,3647
A	58 55 16,3450	3,0787188,5	1198,723025
B	58 56 8,8061		610,213860
Marienfelde . .	126 50 40,3284	3,0963794,6	1248,4739
Rauenberg . . .	223 58 55,5645	3,2428679.8	1749,3148

Buckow.

		Log. Entfern.	Entfernung.
Ziethen	+ 0,3795	3,4317952,7	2702,6840
Glienicke	12 32 30,4422	3,9522697,0	8959,2097
A	45 36 55,0066	3,0903808,5	1231,3481
Eichberg	61 29 58,3044	4,1062535,6	12771,8427
B	74 7 15,6713	3,0467950,8	1113,7689
Marienfelde . .	76 5 39,0435	3,3575191,9	2277,8189
C	102 6 37,5402	3,1133966,9	1298,3647
Rauenberg . . .	127 31 16,0247	3,4519365,3	2830,9782
Müggelsberg . .	272 16 18,1457	3,8324574,5	6799,1943

Marienfelde.

		Log. Entfern.	Entfernung.
			T
Rauenberg . . .	— 0″,1260	3,3563886,3	2271,8970
C	49 49 9,2370	3,0963794,6	1248,4739
Buckow	76 57 30,4229	3,3575191,9	2277,8189
B	78 50 39,3170	3,0664532,1	1165,3415
A	104 7 57,3493	3,1359503,6	1367,5725
Ziethen	135 7 55,9253	3,4896359,0	3087,7057
Glienicke	179 0 32,4295	3,9139356,3	8202,2996
Eichberg	239 14 5,4584	4,0246210,8	10583,2994
Ruhlsdorf . . .	243 48 45,2479	3,6747093,1	4728,3467

Ziethen.

Marienfelde . .	+ 0,1697	3,4896359,0	3087,7057
Rauenberg . . .	18 50 16,7701	3,6958110,8	4963,7635
B	21 39 35,3455	3,4193543,6	2626,3606
Berlin	40 5 10,5808	3,9232811,4	8380,7163
Buckow	45 43 56,0603	3,4317952,7	2702,6840
Müggelsberg . .	116 1 39,0433	3,8583221,7	7216,4261
Glienicke	243 34 42,4231	3,8026508,7	6348,2039
Eichberg	298 54 3,2761	4,0690957,5	11724,5383
Ruhlsdorf . . .	315 46 30,9483	3,8076772,0	6422,1020

Rauenberg.

Berlin	+ 0,2228	3,6194192,0	4163,1226
Müggelsberg . .	82 28 58,1827	3,9664441,5	9256,4434
Buckow	107 33 56,4151	3,4519365,3	2830,9782
C	126 8 13,5111	3,2428679,8	1749,3148
B	129 59 18,8328	3,3699865,0	2344,1559
Ziethen	133 9 1,5367	3,6958110,8	4963,7635
Glienicke	158 24 15,2494	4,0201097,1	10473,9310
Marienfelde . .	159 10 48,9330	3,3563886,3	2271,8970
Ruhlsdorf . . .	203 24 38,2212	3,7841013,6	6082,7695
Eichberg	208 58 42,3811	4,0757857,5	11906,5448

Ruhlsdorf.

				Log. Entfern.	Entfernung.
			"		T
Berlin			— 0,1430	4.0017499,4	10040,3752
Rauenberg	9	28	56,1448	3,7841013,6	6082,7695
Marienfelde	29	3	52,3254	3,6747093,1	4728,3467
Müggelsberg	45	42	16,9886	4,1283087,2	13437,1981
Ziethen	56	9	33,9139	3,8076772,0	6422,1020
Glienicke	109	36	22,8693	3,8764581,6	7524,1624
Eichberg	200	48	30,3921	3,7695365,4	5882,1560

Müggelsberg.

Berlin			+ 0.7752	3,9840780,6	9640,0450
Krugberg	110	41	24,1658	4,2705970,7	18646,4890
Colberg	198	48	39,5847	4,0864011,9	12201,1619
Glienicke	278	5	18,9340	4,0854495,1	12174,4545
Ziethen	302	30	26,1888	3,8583221,7	7216,4261
Eichberg	304	17	9,5939	4,2772732,8	18935,3475
Ruhlsdorf	311	48	1,3238	4,1283087,2	13437,1981
Buckow	324	29	1,1500	3,8324574,5	6799,1943
Rauenberg	334	39	0,9030	3,9664441,5	9256,4434

Glienicke.

Berlin			+ 0.2417	4,1591585,2	14426,4183
Buckow	8	5	6,6878	3,9522697,0	8959,2097
Ziethen	13	23	23.0397	3,8026508,7	6348,2039
Müggelsberg	41	25	12,7509	4,0854495,1	12174,4545
Colberg	91	51	26,6951	4,1917393,2	15550,3196
Golmberg	180	18	13,5397	4,1602060,6	14461,2575
Eichberg	281	28	24,8749	3,9844040,7	9647,2619
Ruhlsdorf	319	2	0,1466	3,8764581,6	7524,1624
Marienfelde	353	41	17,1230	3,9139356,3	8202,2996
Rauenberg	353	54	10,8814	4,0201097,1	10473,9310

Colberg.

Golmberg			— 0,0974	4,3211060,2	20946,2373
Glienicke	43	38	30,3527	4,1917393,2	15550,3196
Eichberg	47	19	15,4310	4,3999120,1	25113,7756
Berlin	85	38	4,8238	4,3334806,4	21551,6557
Müggelsberg	93	55	38,4628	4,0864011,9	12201,1619
Krugberg	152	3	2,9033	4,3413605,6	21946,2620

Eichberg.

		Log. Entfern.	Entfernung.
Eichstädt	— 0,2338	4,3299712,6	21378,2061
Berlin	43 47 54,4872	4,1953109,1	15678,7310
Rauenberg . . .	51 11 22,6658	4,0757857,5	11906,5448
Ruhlsdorf . . .	56 56 52,8229	3,7695365,4	5882,1560
Marienfelde . .	60 37 35,0061	4,0246210,8	10583,2994
Buckow	63 44 19,2977	9,1062535,6	12771,8427
Müggelsberg . .	74 19 48,0105	4,2772732,8	18935,3475
Ziethen.	75 25 28,8831	4,0690957,5	11724,5383
Colberg	102 14 57,1119	4,3999120,1	25113,7756
Glienicke	108 11 10,4539	3,9844040,7	9647,2619
Golmberg . . .	156 55 16,1240	4,2758764,8	18874,5445
Hagelsberg . . .	247 9 18,5811		
Götzerberg . . .	300 13 6,7530		

Berlin.

Eichberg	— 0,0884	4,1953109,1	15678,7310
Eichstädt	89 2 18,7748	4,1702150,8	14798,4108
Prenden	156 16 43,4599	4,1884647,2	15433,5104
Krugberg. . . .	219 10 37,1992	4,3770356,2	23825,1487
Müggelsberg . .	266 14 43,1665	3,9840790,6	9640,0450
Colberg	276 45 48,7013	4,3334806,4	21551,6557
Ziethen.	312 48 40,6847	3,9232811,4	8380,7163
Glienicke. . . .	322 54 49,9335	4,1591585,2	14426,4183
Rauenberg . . .	338 24 45,7011	3,6194192,0	4163,1226
Ruhlsdorf . . .	352 20 27,5122	4,0017499,4	10040,3752

Krugberg.

Colberg	+ 0,0810	4,3413605,6	21946,2620
Müggelsberg . .	33 45 22,4086	4,2705970,7	18646,4890
Berlin	55 59 54,6686	4,3770356,2	23825,1487
Freienwalde . .	133 0 37,7793	4,0070013,3	10162,5181

Eichstädt.

Gransee	— 0,2252	4,2531986,2	17914,2496
Mutz	15 46 30,8455	4,2190011,2	16557,7423
Prenden	65 27 11,0962	4,2239430,4	16747,2321
Berlin	123 38 34,5341	4,1702150,8	14798,4108
Eichberg	170 48 23,1807	4,3299712,6	21378,2061

Gransee.

		Log. Entfern.	Entfernung.
	″		r
Templin	+ 3,9777	4,1497982,3	14118,8144
Mutz	59 48 54,7161	3,6917636,3	4917,7181
Prenden	71 47 46,6471	4,2733405,0	18764,6514
Eichstädt	126 4 15,8985	4,2531986,2	17914,2496

Prenden.

Gransee	+ 0,2028	4,2733405,0	18764,6514
Mutz	4 11 3,2681	4,1458598,7	13991,3580
Templin	43 3 28,9085	4,2932442,3	19644,6470
Hausberg	93 41 18,7397	4,0169212,9	10397,3171
Freienwalde . .	142 51 50,1374	4,1763378,9	15008,5208
Berlin	245 9 23,6376	4,1884647,2	15433,5104
Eichstädt	299 43 37,5407	4,2239430,4	16747,2321

Freienwalde.

Krugberg	+ 0,0801	4,0070013,3	10162,5181
Berlin	78 18 0,2341	4,3748988,7	23708,2157
Prenden	117 47 54,1758	4,1763378,9	15008,5208
Hausberg	161 34 28,4887	4,0558455,6	11372,2281
Künkendorf . .	193 26 22,7714	4,1486891,4	14082,8042
Koboldsberg . .	240 11 39,1833	4,2371409,5	17263,9810

Hausberg.

Künkendorf . .	− 0,0286	3,8726121,0	7457,8235
Koboldsberg . .	29 43 40,5232	4,2719665,5	18705,3806
Freienwalde . .	94 31 25,7699	4,0558455,6	11372,2281
Prenden	181 34 21,1954	4,0169212,9	10397,3171
Mutz	235 16 31,5382	4,2395310,9	17359,2553
Templin	279 18 40,0706	4,1854362,1	15326,2608

Templin.

Buchholz . . .	− 9,5621	4,0069859,5	10162,1582
Künkendorf . .	56 4 33,5518	4,2020115,4	15922,5104
Hausberg	83 36 21,4452	4,1854362,1	15326,2608
Prenden	115 14 14,2575	4,2932442,3	19644,6470
Gransee	180 23 5,3036	4,1497982,3	14118,8144

Buchholz.

		Log. Entfern.	Entfernung.
			T
Luckow	— 0,5706	4,1933635,9	15608,5870
Künkendorf . .	71 48 56,3601	4,1230040,9	13274,0696
Templin	156 17 50,6085	4,006985 9	10162,1582

Künkendorf.

Freienwalde . .	— 0,0568	4,1486891,4	14082,8042
Hausberg. . . .	53 36 40,6749	3,8726121,0	7457,8235
Templin	125 23 33,9658	4,2020115,4	15922,5104
Buchholz. . . .	164 49 57,8945	4,1230040,9	13274,0696
Luckow	225 17 40,1594	4,2315815,5	17044,3934
Koboldsberg . .	280 9 53,7851	4,1063960,2	12776,0329

Koboldsberg.

Freienwalde . .	— 0,7110	4,2371409,5	17263,9810
Hausberg. . . .	36 35 5,1989	4,2719665,5	18705,3806
Künkendorf . .	53 24 38,4226	4,1063960,2	12776,0329
Luckow	131 23 25,4321	4,1538845,3	14252,2860
Vogelsang . . .	157 47 58,5358	4,4794078,4	30158,3683
Bahn	207 28 58,6030	4,1949091,0	15664,2318

Luckow.

Vogelsang . . .	— 0,7652	4,2674666,3	18512,5664
Bahn	78 9 40,6405	4,2664890,0	18470,9401
Koboldsberg . .	133 33 59,4932	4,1538845,3	14252,2860
Künkendorf . .	180 43 0,5710	4,2315815,5	17044,3934
Buchholz. . . .	228 26 23,2687	4,1933635,9	15608,5870

Bahn.

Koboldsberg . .	— 0,5734	4,1949091,0	15664,2318
Luckow	48 30 9,4843	4,2664890,0	18470,9401
Vogelsang . . .	99 30 6,2616	4,3676337,1	23314,9082
Kleistberg . . .	166 23 12,7126	4,5360622,7	34360,7211

Vogelsang.

				Log. Entfern.	Entfernung.
			"		T
Anclam			— 0,4472	4,5465053,8	35196,9783
Lebin	45	23	21,9164	4,3344044,5	21597,5481
Sprengelsberg .	93	10	38,0857	4,4917153,7	31025,2557
Kleistberg . . .	146	0	9,0686	4,5146120,8	32704,8439
Bahn	219	31	35,5831	4,3676337,1	23314,9082
Koboldsberg . .	250	20	32,1452	4,4794078,4	30158,3683
Luckow	270	22	0,6223	4,2674666,3	18512,5664

Kleistberg.

Bahn			— 0,0295	4,5360622,7	34360,7211
Stargard	11	3	35,6646		
Vogelsang . . .	40	35	34,0374	4,5146120,8	32704,8439
Sprengelsberg .	101	8	37,7267	4,4531463,8	28388,7572
Klorberg	152	29	44,0144	4,3924127,4	24683,8410

Sprengelsberg.

Colberg			— 0,0214	4,3319122,9	21473,9674
Klorberg	51	12	44,4870	4,3661658,6	23236,2404
Kleistberg . . .	107	16	30,3051	4,4531463,8	28388,7572
Vogelsang . . .	173	54	3,4073	4,4917153,7	31025,2557
Lebin	217	59	19,7746	4,3615648,4	22991,3694

Colberg.

Gollenberg . . .			— 24,7054	4,3412874,5	21942,5679
Klorberg	72	1	25,4134	4,2875355,4	19388,1129
Sprengelsberg .	141	7	11,0334	4,3319122,9	21473,9674
Zizow	336	7	5,3330	4,5118504,1	32497,5342

Klorberg.

Kleistberg . . .			— 0,1367	4,3924127,4	24683,8410
Sprengelsberg .	72	35	13,0202	4,3661658,6	23236,2404
Colberg	132	16	46,6316	4,2875355,4	19388,1129
Gollenberg . . .	191	7	28,1850	4,3872128,8	24390,0606
Barenberg . . .	222	26	24,4298	4,5449238,2	35069,0354

Gollenberg.

		Log. Entfern.	Entfernung.
	″		T
Zizow	+ 19,8891	4,1840877,5	15278,7474
Pigowberg . . .	6 34 29,4286	4,2590751,6	18158,2989
Barenberg . . .	83 18 1,6954	4,2801027,7	19059,1167
Klorberg	190 17 38,1838	4,3872128,8	24390,0606
Colberg	239 25 10,4028	4,3412874,5	21942,5679

Barenberg.

Gollenberg . . .	— 0,2477	4,2801027,7	19059,1167
Zizow	41 17 44,9631	4,3615995,1	22993,2049
Pigowberg . . .	49 53 9,8279	4,3637868,1	23109,3010
Revekol	94 48 48,2594	4,5486068,6	35367,7034
Muttrin	124 16 15,8578	4,3723989,9	23572,1388
Klorberg	318 18 28,2118	4,5449238,2	35069,0354

Pigowberg.

Revekol	+ 0,0535	4,398831,05	25051,3451
Muttrin	40 51 55,4996	4,4505716,2	28220,9494
Barenberg . . .	94 25 19,8978	4,3637868,1	23109,3010
Gollenberg . .	147 48 40,7951	4,2590751,6	18158,2989
Zizow	178 12 24,3742	3,5384108,1	3454,7037

Revekol.

Boschpol. . . .	— 0,3219	4,3948123,7	24820,6054
Muttrin.	63 12 38,7247	4,2749249,6	18833,2365
Barenberg . . .	101 12 2,3155	4,5486068,6	35367,7034
Pigowberg . . .	141 51 9,5894	4,3988310,5	25051,3451

Muttrin.

Barenberg . . .	+ 0,2817	4,3723989,9	23572,1388
Pigowberg . . .	52 3 34,8987	4,4505716,2	28220,9494
Revekol	112 33 13,0341	4,2749249,6	18833,2365
Boschpol. . . .	183 30 51,9557	4,3699357,5	23438,8203
Kistowo	232 0 38,3207	4,1691566,7	14762,3899

Boschpol.

				Log. Entfern.	Entfernung.
			"		T
Schönwalderhütte			— 0,2636	4,0301965,1	10720,0426
Thurmberg	47	22	27,8383	4,2918528,5	19581,8108
Kistowo	85	46	32,5708	4,2447822,4	17570,4239
Muttrin	124	46	7,1802	4,3699357,5	23438,8203
Revekol	170	35	53,2241	4,3948123,7	24820,6034

Kistowo.

Muttrin			— 0,2896	4,1691566,7	14762,3899
Boschpol	92	30	41,2262	4,2447822,4	17570,4239
Thurmberg	172	8	51,4311	4,0922026,5	12365,2429

Thurmberg.

Kistowo			— 0,3237	4,0922026,5	12365,2429
Boschpol	61	57	46,7941	4,2918528,5	19581,8108
Schönwalderhütte	94	35	15,2425	4,1652591,7	14630,5001
Dohnasberg	117	4	10,4687	4,2424151,7	17474,9189
Buschkau	172	21	46,4706	3,9627918,4	9178,9254

Schönwalderhütte.

Dohnasberg			+ 0,0011	3,8358267,3	6852,1479
Buschkau	67	31	16,0636	4,1913975,2	15538,0860
Thurmberg	102	47	6,1621	4,1652591,7	14630,5001
Boschpol	202	47	11,0976	4,0301965,1	10720,0426

Dohnasberg.

Stegen			— 0,6801	4,3739822,0	23658,2273
Trunz	3	21	35,4918	4,5946241,5	39320,9634
Buschkau	77	40	22,5144	4,1579518,6	14386,3910
Thurmberg	109	18	29,4524	4,2424151,7	17474,9189
Schönwalderhütte	164	2	29,0062	3,8358267,3	6852,1479

Buschkau.

		Log. Entfern.	Entfernung.
			T
Thurnberg	+ 0,0927	3,9627918,4	9178,9254
Schönwalderhütte	66 57 40,0286	4,1913975,2	15538,0860
Dohnasberg	93 4 18,4203	4,1579518,6	14386,3910
Stegen	161 4 39,9148	4,3966688,0	24926,9303
Trunz	177 24 30,3644	4,5802635,8	38042,0209
Brosowken	207 29 23,0007	4,4998461,8	31611,5783

Stegen.

Trunz	+ 0,1328	4,1976802,8	15764,5029
Talpitten	19 21 15,2381	4,4338674,7	27156,1044
Brosowken	55 3 34,8051	4,3637949,3	23109,7331
Buschkau	137 16 19,9030	4,3966688,0	24926,9303
Dohnasberg	171 35 38,4118	4,3739822,0	23658,2273

Brosowken.

Buschkau	+ 0,2126	4,4998461,8	31611,5783
Stegen	51 22 37,5171	4,3637949,3	23109,7331
Trunz	93 55 18,0460	4,2813098,1	19112,1617
Talpitten	137 33 28,0317	4,2009586,6	15883,9554

Trunz.

Brosowken	— 31,6520	4,2813098,1	19112,1617
Buschkau	55 59 23,6753	4,5802635,8	38042,0209
Dohnasberg	77 20 29,9456	4,5946241,5	39320,9634
Stegen	82 23 16,0180	4,1976802,8	15764,5029
Galtgarben	180 7 44,4700		
Wildenhof	221 39 42,4310	4,4789054,9	30123,5041
Sommerfeld	270 44 13,1827	4,2123588,7	16306,4292
Talpitten	304 47 4,3015	4,1253976,8	13347,4309

Talpitten.

Brosowken	+ 0,2033	4,2009586,6	15883,9554
Stegen	58 6 53,6492	4,4338674,7	27156,1044
Trunz	81 9 28,1850	4,1253976,8	13347,4309
Sommerfeld	172 11 5,7253	3,9605227,6	9131,0929

Sommerfeld.

		Log. Entfern.	Entfernung.
			T
Talpitten	+ 0,0597	3,9605227,6	9131,0929
Trunz	54 55 32,5729	4,2123588,7	16306,4292
Wildenhof	153 29 16,1303	4,3620450,6	23016,8062

Wildenhof.

Sommerfeld	— 0,8930	4,3620450,6	23016,8062
Trunz	32 21 46,3659	4,4789054,9	30123,5041

---

§. 100. Berechnung der Entfernungen der Dreieckspunkte unter einander, von Lebin bis zur Seite *Lübeck-Bungsberg*.

Lebin.

				Log. Entfern.	Entfernung.
			"		r
Sprengelsberg . .			— 0,4685	4,3615648,4	22991,3694
Vogelsang.	88	7	31,7666	4,3344044,5	21597,5481
Anclam	185	13	33,1354	4,4022624,3	25250,0609
Streckelsberg . . .	223	11	32,1955	4,2470366,9	17761,8703

Anclam.

Greifswald			+ 5,2386	4,2360744,0	17221,6358
Streckelsberg . . .	81	36	5,3027	4,1957633,2	15695,0723
Lebin	125	24	47,5967	4,4022624,3	25250,0609
Vogelsang.	162	55	29,0677	4,5465053,8	35196,9783

Streckelsberg.

Lebin			— 0,3354	4,2470366,9	17661,8703
Anclam	98	13	20,9485	4,1957633,2	15695,0723
Greifswald	150	29	53,7441	4,3332341,9	21539,4292
Rugard	191	50	14,2119	4,4533423,9	28401,5728
Promoisel	207	20	23,4766	4,4942737,3	31208,5600

Greifswald.

Stralsund			+ 37,7824	4,1937577,4	15622,7592
Rugard	45	2	7,3487	4,2732492,7	18760,7100
Promoisel	54	5	10,7877	4,4233444,2	26506,0138
Streckelsberg . . .	134	22	44,7856	4,3332341,9	21539,4292
Anclam	180	30	14,4969	4,2360744,0	17221,6358

Rugard.

Stralsund			+ 0,3600	4,1296965,2	13480,2057
Hiddensoe	71	0	15,7426	4,1702041,7	14798,0391
Promoisel	154	16	47,5513	3,9297865,2	8507,1976
Streckelsberg . . .	255	36	43,2352	4,4533423,9	28401,5728
Greifswald	304	55	49,2149	4,2732492,7	18760,7100

Promoisel.

				Log. Entfern.	Entfernung.
			″		T
Streckelsberg . . .		—	0,5500	4,4942737,3	31208,5600
Greifswald	42	52	1,1308	4,4233444,2	26506,0138
Rugard	63	9	56,7792	3,9297865,2	8507,1976
Stralsund	78	58	54,5146	4,3317200,2	21464,4626
Hiddensoe.	128	25	4,8066	4,2090443,7	16182,4536

Hiddensoe.

Arcona (Säule) . .		—	0,0121	4,0607637,9	11501,7465
Arcona (Leuchtth.)	0	3	50,0494	4,0589533,2	11453,8982
Promoisel	35	31	17,8904	4,2090443,7	16182,4536
Rugard	66	59	39,2582	4,1702041,7	14798,0391
Stralsund	117	45	16,4859	4,2163530,9	16457,0917
Darser Ort	185	41	48,1232	4,3301454,8	21386,7838
Moen	250	50	25,8644		

Stralsund.

Darser Ort		—	2,4140	4,3331989,1	21537,6795
Hiddensoe.	66	58	15,7048	4,2163530,9	16457,0917
Promoisel	115	18	9,3558	4,3317200,2	21464,4626
Rugard	125	12	24,9074	4,1296965,2	13480,2057
Greifswald	205	6	46,1897	4,1937577,4	15622,7592

Bei der in den Jahren 1839 und 1840 ausgeführten Verbindung der preufsischen und dänischen Dreiecke waren die beiderseitigen Verabredungen so getroffen worden, dafs die Ausgleichung der ganzen Küstenkette von Wildenhof bis Lübeck im Zusammenhange durchgeführt werden sollte. Als daher meine Gleichungen bis Hiddensoe formirt waren, theilte ich dieselben im Jahre 1845 dem Herrn Conferenzrath *Schumacher* zur gemeinschaftlichen Bearbeitung der Anschlufsstrecke mit. Es müssen sich aber der Ausführung

anderweitige, unübersteigliche Hindernisse entgegengestellt haben, denn es sind mir seitdem keine weiteren Mittheilungen darüber zugegangen. Zur Zeit der Redaction dieses Buches befand sich unglücklicherweise Preufsen im Kriege mit Dänemark, wegen der Schleswig-Holstein'schen Frage, und es war daher ganz und gar keine Aussicht zur Erledigung wissenschaftlicher Gegenstände vorhanden.

Unter solchen Verhältnissen mufsten die Dreiecke von Hiddensoe bis Lübeck ohne Zuziehung der dänischen Geodäten zusammengestellt, und dazu die, gleich nach Beendigung der Beobachtungen, gegenseitig mitgetheilten Winkel benutzt werden. Diese hier nachfolgende einfache Zusammenstellung und Berechnung giebt im Allgemeinen sehr befriedigende Resultate, mit Ausnahme des Dreiecks *Schönberg Burg Dietrichshagen*, welches einen beträchtlichen Fehler zeigt, der aber höchst wahrscheinlich in der Unsicherheit verschiedener Centrirungen zu suchen ist, und nur der gehemmten Communikationen wegen, diesseits nicht erledigt werden konnte.

	Namen der Dreieckspunkte.	Gemessene Winkel.	Corrigirte Winkel.	Logarithmen der gegenüberliegenden Seiten in Toisen.	Längen der gegenüberliegenden Seiten in Toisen.
1	Moen	44° 1′ 27″,565	44 1 25,29	4,3301455	21386,78
	Dars.	70 50 1,470	70 49 59,19	4,4634208	29068,37
	Hiddensoe. . .	65 8 37,791	65 8 35,52	4,4459686	27923,42
		180 0 6,826			
		ε = 5,423			
2	Weigerslöse .	71 31 32,167	71 31 30,40	4,4459686	27923,42
	Dars.	55 7 47,085	55 7 45,32	4,3829973	24154,46
	Moen	53 20 46,046	53 20 44,28	4,3732589	23618,86
		180 0 5,298			
		ε = 5,202			
3	Dietrichshagen	40 46 51,656	40 46 49,38	4,3732589	23618,86
	Dars.	74 54 40,173	74 54 37,90	4,5429999	34914,02
	Weigerslöse .	64 18 34,987	64 18 32,72	4,5130334	32568,18
		180 0 6,816			
		ε = 7,144			
4	Burg	77 54 17,560	77 54 14,88	4,5429999	34914,02
	Dietrichshagen	53 41 59,487	53 41 56,81	4,4590420	28776,77
	Weigerslöse .	48 23 50,986	48 23 48,31	4,4265131	26700,11
		180 0 8,033			
		ε = 7,223			
5	Schönberg . .	64 25 48,795	64 25 48,51	4,4265131	26700,11
	Burg	53 1 47,974	53 1 47,69	4,3737972	23648,15
	Dietrichshagen	62 32 24,077	62 32 23,80	4,4193642	26264,20
		180 0 0,846			
		ε = 5,387			
6	Bungsberg . .	85 55 26,962	85 55 26,32	4,4193642	26264,20
	Schönberg . .	50 33 51,099	50 33 50,45	4,3082697	20336,20
	Burg	43 30 43,878	43 30 43,23	4,2583722	18128,93
		180 0 1,939			
		ε = 3,536			
7	Lübeck	61 8 34,834	61 8 33,81	4,2583722	18128,93
	Bungsberg . .	47 20 40,774	47 20 39,75	4,1825020	15223,06
	Schönberg . .	71 30 47,468	71 30 46,44	4,2929443	19631,09
		180 0 3,076			
		ε = 2,517			

§. 101. Bestimmung einiger Objecte, welche von mehreren Dreieckspunkten beobachtet wurden, nach der Methode der kleinsten Quadrate.

Sind verschiedene Richtungen oder Winkel unabhängig von einander beobachtet, denen die Gewichte p, p', p'' .... zugehören, und bezeichnet man die unbekannten Verbesserungen dieser Richtungen oder Winkel durch

$$(1), (2), (3) \ldots.$$

so mufs die Function

$$\Sigma = \tfrac{1}{2}\{(1)^2 p + (2)^2 p' + (3)^2 p'' + \ldots\} \quad \ldots\ldots 1.$$

ein Minimum sein. (*Enke* Jahrbuch für 1836 Seite 280.)

Daraus folgt, dafs $\frac{d\Sigma}{d(1)} = 0;\ \frac{d\Sigma}{d(2)} = 0;\ \frac{d\Sigma}{d(3)} = 0.$

Sind ferner aus der Figur des Dreiecksnetzes Bedingungen zwischen den unbekannten Verbesserungen vorhanden, so können sie dargestellt werden durch Gleichungen von der Form:

$$\left.\begin{aligned} u &= 0 = \mathfrak{A} + a(1) + a'(2) + a''(3) + \ldots \\ u' &= 0 = \mathfrak{B} + b(1) + b'(2) + b''(3) + \ldots \\ u'' &= 0 = \mathfrak{C} + c(1) + c'(2) + c''(3) + \ldots \\ &\vdots \end{aligned}\right\} \quad \ldots 2.$$

Multiplicirt man diese Gleichungen der Reihe nach mit den willkürlichen Factoren I, II, III .... und fügt man dann ihre Differentialquotienten, die nach den Bedingungen des Minimums = 0 sein müssen, den obigen gleichnamigen Differentialquotienten hinzu, so erhält man nach §. 79:

$$\left.\begin{aligned} 0 &= \frac{d\Sigma}{d(1)} + \frac{du}{d(1)}\,\mathrm{I} + \frac{du'}{d(1)}\,\mathrm{II} + \frac{du''}{d(1)}\,\mathrm{III} + \ldots \\ 0 &= \frac{d\Sigma}{d(2)} + \frac{du}{d(2)}\,\mathrm{I} + \frac{du'}{d(2)}\,\mathrm{II} + \frac{du''}{d(2)}\,\mathrm{III} + \ldots \\ 0 &= \frac{d\Sigma}{d(3)} + \frac{du}{d(3)}\,\mathrm{I} + \frac{du'}{d(3)}\,\mathrm{II} + \frac{du''}{d(3)}\,\mathrm{III} + \ldots \\ &\vdots \end{aligned}\right\} \quad \ldots 3.$$

Nach Gleichung 1. ist aber $\frac{d\Sigma}{d(1)} = (1)p;\ \frac{d\Sigma}{d(2)} = (2)p;\ \frac{d\Sigma}{d(3)} = (3)p.$

Ferner hat man $\frac{du}{d(1)} = a;\ \frac{du'}{d(1)} = b;\ \frac{du''}{d(1)} = c,\ \frac{du}{d(2)} = a'$ u. s. w.

Setzt man diese Werthe in die vorigen Gleichungen, so gehen dieselben über in:

$$0 = (1)p + a \ \mathrm{I} + b \ \mathrm{II} + c\,\mathrm{III} \ldots$$
$$0 = (2)p + a' \ \mathrm{I} + b' \ \mathrm{II} + c'\,\mathrm{III} \ldots$$
$$0 = (3)p + a''\,\mathrm{II} + b'' \ \mathrm{II} + c''\,\mathrm{III} \ldots$$
$$\vdots \qquad \vdots$$

und hieraus findet man:

$$\left.\begin{aligned}(1) &= -\tfrac{1}{p}\{a\ \mathrm{I} + b\ \mathrm{II} + c\ \mathrm{III} \ldots\}\\ (2) &= -\tfrac{1}{p'}\{a'\ \mathrm{I} + b'\ \mathrm{II} + c'\ \mathrm{III} \ldots\}\\ (3) &= -\tfrac{1}{p''}\{a''\ \mathrm{I} + b''\ \mathrm{II} + c''\ \mathrm{III} \ldots\}\\ &\vdots\end{aligned}\right\} \ldots 4.$$

Schreibt man jetzt die Gleichungen 2. wie folgt, welches geschehen mufs, weil in den Endgleichungen die Summen der Quadrate (aa), (bb) .... positiv werden müssen, so erhält man:

$$\left.\begin{aligned}\mathfrak{A} &= -\{a(1) + a'(2) + a''(3) \ldots\}\\ \mathfrak{B} &= -\{b(1) + b'(2) + b''(3) \ldots\}\\ \mathfrak{C} &= -\{c(1) + c'(2) + c''(3) \ldots\}\\ &\vdots\end{aligned}\right\} \ldots\ldots 5.$$

und setzt man die Werthe von (1), (2), (3) .... aus den Gleichungen 4. in die Gleichungen 5., so enthalten dieselben nur die Faktoren I, II, III .... als unbekannte Gröfsen.

Der hier angegebene Gang der Rechnung ist aber einer Vereinfachung fähig. Betrachtet man die Minuszeichen in den Gleichungen 4. und 5., so ist klar, dafs dieselben sich gegenseitig aufheben, sobald man die Werthe von (1), (2), (3) .... aus den Gleichungen 4. in die Gleichungen 5. setzt. Eben so verschwinden bei Bestimmung der Werthe der Verbesserungen in den Gleichungen 4. die Minuszeichen, wenn man die Faktoren I, II, III .... mit entgegengesetzten Zeichen nimmt. Man erhält daher dasselbe Resultat, wenn man die Minuszeichen in den Gleichungen 4. und 5. unterdrückt, und den Faktoren I, II, III .... entgegengesetzte Zeichen giebt, d. h. wenn man die Minuszeichen in den Gleichungen 4. und 5. fortläfst, und den constanten Gröfsen $\mathfrak{A}$, $\mathfrak{B}$, $\mathfrak{C}$ .... in den Gleichungen 5. entgegengesetzte Zeichen giebt, wodurch diese letzteren Gleichungen wieder in die Gleichungen 2. übergehen. Hieraus geht folgende einfachere Rechnungsvorschrift hervor:

Man läfst in den Gleichungen 4. die Minuszeichen fort, und setzt dann die Werthe von (1), (2), (3) .... direkt in die Gleichungen 2., so findet man die folgenden Endgleichungen:

$$\left.\begin{aligned} -\mathfrak{A} &= (aa)\mathrm{I} + (ab)\mathrm{II} + (ac)\mathrm{III} \;\ldots\\ -\mathfrak{B} &= (ab)\mathrm{I} + (bb)\mathrm{II} + (bc)\mathrm{III} \;\ldots\\ -\mathfrak{C} &= (ac)\mathrm{I} + (bc)\mathrm{II} + (cc)\mathrm{III} \;\ldots\\ &\vdots \end{aligned}\right\} \;\ldots\ldots\; 6.$$

Hier ist $(aa) = \frac{aa}{p} + \frac{a'a'}{p'} + \frac{a''a''}{p''} \ldots$

$(ab) = \frac{ab}{p} + \frac{a'b'}{p'} + \frac{a''b''}{p''} \ldots$

u. s. w.

Legt man den Beobachtungen gleiche Gewichte bei, so wird $p = p' = p'' = 1$.

Die Auflösung der Gleichungen 6. giebt die Werthe der Faktoren I, II, III ....; setzt man diese in die von den Minuszeichen befreiten Gleichungen 4., so findet man die richtigen Verbesserungen (1), (2), (3) ...., welche den beobachteten Richtungen oder Winkeln hinzugefügt werden müssen, damit sie den Bedingungen des Minimums und zugleich den Bedingungen 2. entsprechen.

Bei der Formation der Bedingungsgleichungen nach §. 80 ist noch im Allgemeinen zu bemerken:

Kommen Dreiecke vor, in denen nur zwei Winkel beobachtet sind, so findet man den dritten Winkel dadurch, dafs man die Summe der beiden gemessenen Winkel *nebst ihren Verbesserungen* von $180^\circ + \varepsilon$ abzieht. Die auf diese Weise gefundenen Winkel mit den zugehörigen Verbesserungen werden dann eben so behandelt, wie die gemessenen.

Wählt man die logarithmische Formation der Seitengleichungen §. 80, wo die logarithmischen Sinus-Differenzen von $1''$ die Coefficienten der Verbesserungen werden, so richten sich die Zeichen dieser Coefficienten nach den Zeichen der Cotangenten ihrer zugehörigen Winkel.

Kommen bei Formation der Seitengleichungen sehr spitze Winkel in den Figuren vor, so ist es vortheilhaft, wenn man dieselben durch einen andern Gang der Rechnung zu vermeiden sucht, welches in den meisten Fällen gelingen wird, indem die Bedingungen der Seitengleichungen in jeder Figur auf verschiedene Weise formirt werden können.

1. *Bestimmung des Signals auf dem Timberge bei Klein-Mutz.*

Beobachtungen in Mutz:

	Gransee	0°	0′	0″
20 Beob.	Templin (Thurm) . . .	100	8	2,843 + (1)
20 Beob.	Hausberg	159	22	18,716 + (2)
20 Beob.	Prenden	196	9	54,087 + (3)
20 Beob.	Eichstädt	262	1	51,132 + (4)

Die Richtungen von den Dreieckspunkten nach Mutz finden sich in den §§. 60, 62, 63, 64 aufgeführt.

Die Beobachtungen sind gegen 20 Mal wiederholt und die Gewichte werden bei allen gleich angenommen.

Bedingungsgleichungen.

I. *Mutz-Gransee-Eichstädt.*

Mutz	97° 58′ 8,″868 — (4)
Gransee	66 15 24,088 — (5)
Eichstädt	15 46 32,354 + (6)
Summe	180 0 5,310
180° + ε . . .	180 0 0,776
0 =	+ 4,″534 — (4) — (5) + (6)

II. *Mutz-Eichstädt-Prenden.*

Mutz	65° 51′ 57,″045 + (4) — (3)
Eichstädt	49 40 38,967 — (6)
Prenden	64 27 25,556 + (7)
Summe	180 0 1,568
180° + ε . . .	180 0 2,033
0 =	— 0,″465 — (3) + (4) — (6) + (7)

III. *Mutz-Prenden-Hausberg.*

Mutz	36° 47′ 35,″371 + (3) — (2)
Prenden	89 30 15,644 — (7)
Hausberg	53 42 9,533 + (8)
Summe	180 0 0,548
180° + ε . . .	180 0 1,399
0 =	— 0,″851 — (2) + (3) — (7) + (8)

IV. *Gransee-Eichstädt-Prenden-Mutz.*

$$1 = \frac{\text{Sin}\, EMG \cdot \text{Sin}\, EPM \cdot \text{Sin}\, EGP}{\text{Sin}\, EGM \cdot \text{Sin}\, EMP \cdot \text{Sin}\, EPG}$$

$EMG = 97° \ 58' \ 8{,}''868 - (4)$	$EGM = 66° \ 15' \ 24{,}''088 - (5)$
$EPM = 64 \ \ 27 \ \ 25{,}556 + (7)$	$EMP = 65 \ \ 51 \ \ 57{,}045 + (4) - (3)$
$EGP = 54 \ \ 16 \ \ 29{,}251$	$EPG = 60 \ \ 16 \ \ 22{,}662$
9,9957852 , 6 + 2,947(4)	9,9615874 , 4 − 9,262(5)
9,9553277 , 4 + 10,062(7)	9,9602731 , 3 + 9,434{(4) − (3)}
9,9094689 , 3	9,9387252 , 6
9,8605819 , 3	9,8605858 , 3

0 = − 39,0 + 9,434(3) − 6,487(4) + 9,262(5) + 10,062(7)

Anmerkung. Die logarithmischen Differenzen von 1″ sind hier aus zehnstelligen Tafeln genommen.

V. *Hausberg-Prenden-Templin-Mutz.*

$$1 = \frac{\text{Sin}\, HMP \cdot \text{Sin}\, HTM \cdot \text{Sin}\, HPT}{\text{Sin}\, HPM \cdot \text{Sin}\, HMT \cdot \text{Sin}\, HTP}$$

$HMP = 36° \ 47' \ 35{,}''371 + (3) - (2)$	$HPM = 89° \ 30' \ 15{,}''644 - (7)$
$HTM = 76 \ \ 43 \ \ 36{,}564 + (1) - (2) + (8)$	$HMT = 59 \ \ 14 \ \ 15{,}873 + (2) - (1)$
$HPT = 50 \ \ 37 \ \ 49{,}831$	$HTP = 31 \ \ 37 \ \ 52{,}812$
9,7773746 , 0 + 28,152{(3) − (2)}	9,9999837 , 5 − 0,182 (7)
9,9882406 , 8 + 4,967{(1) − (2) + (8)}	9,9341433 , 0 + 12,533{(2) − (1)}
9,8882196 , 3	9,7197054 , 6
9,6538349 , 1	9,6538325 , 1

0 = + 24,0 + 17,500 (1) − 45,652 (2) + 28,152 (3) + 0,182 (7) + 4,967 (8)

VI. *Eichstädt-Prenden-Hausberg-Templin-Gransee-Mutz.*

$$1 = \frac{\text{Sin}\, MPE \cdot \text{Sin}\, MHP \cdot \text{Sin}\, MTH \cdot \text{Sin}\, MGT \cdot \text{Sin}\, MEG}{\text{Sin}\, MEP \cdot \text{Sin}\, MPH \cdot \text{Sin}\, MHT \cdot \text{Sin}\, MTG \cdot \text{Sin}\, MGE}$$

$MPE = 64° \ 27' \ 25{,}''556 + (7)$	$MEP = 49° \ 40' \ 38{,}''967 - (6)$
$MHP = 53 \ \ 42 \ \ 9{,}533 + (8)$	$MPH = 89 \ \ 30 \ \ 15{,}644 - (7)$
$MTH = 76 \ \ 43 \ \ 36{,}564 + (1) - (2) + (8)$	$MHT = 44 \ \ 2 \ \ 9{,}342 - (8)$
$MGT = 59 \ \ 48 \ \ 47{,}833 + (5)$	$MTG = 20 \ \ 3 \ \ 9{,}901 - (1) - (5)$
$MEG = 15 \ \ 46 \ \ 32{,}354 + (6)$	$MGE = 66 \ \ 15 \ \ 24{,}088 - (5)$
9,9553329 , 9 + 10,062(7)	9,8821909 , 6 − 17,871(6)
9,9063111 , 4 + 15,466(8)	9,9999837 , 5 − 0,182(7)
9,9882406 , 8 + 4,967{(1) − (2) + (8)}	9,8420531 , 0 − 21,777(8)
9,9367104 , 5 + 12,248(5)	9,5351486 , 7 − 57,688{(1) + (5)}
9,4343634 , 5 + 74,525(6)	9,9615912 , 2 − 9,262(5)
9,2209587 , 1	9,2209677 , 0

0 = 89,9 + 62,655 (1) − 4,967 (2) + 79,198 (5) + 92,396 (6) + 10,244 (7) + 42,210 (8)

Gleichungen zwischen den Verbesserungen und den Faktoren I, II, III . . .

$$
\begin{aligned}
(1) &= \{+ 17{,}500\ \mathrm{V} + 62{,}655\ \mathrm{VI}\} \\
(2) &= \{- \mathrm{III} - 45{,}652\ \mathrm{V} - 4{,}967\ \mathrm{VI}\} \\
(3) &= \{- \mathrm{II} + \mathrm{III} + 9{,}434\ \mathrm{IV} + 28{,}152\ \mathrm{V}\} \\
(4) &= \{- \mathrm{I} + \mathrm{II} - 6{,}487\ \mathrm{IV}\} \\
(5) &= \{- \mathrm{I} + 9{,}262\ \mathrm{IV} + 79{,}198\ \mathrm{VI}\} \\
(6) &= \{+ \mathrm{I} - \mathrm{II} + 92{,}396\ \mathrm{VI}\} \\
(7) &= \{- \mathrm{III} + 10{,}062\ \mathrm{IV} + 0{,}182\ \mathrm{V} + 10{,}244\ \mathrm{VI}\} \\
(8) &= \{+ \mathrm{III} + 4{,}967\ \mathrm{V} + 42{,}210\ \mathrm{VI}\}
\end{aligned}
$$

Endgleichungen.

$$
\begin{array}{rcrrrrrr}
- 4{,}534 & = & + 3{,}0000\ \mathrm{I} & - 2{,}0000\ \mathrm{II} & 0 & - 2{,}7750\ \mathrm{IV} & 0 & + 13{,}1980\ \mathrm{VI} \\
+ 0{,}465 & = & - 2{,}0000\ \mathrm{I} & + 4{,}0000\ \mathrm{II} & - 2{,}0000\ \mathrm{III} & - 5{,}8590\ \mathrm{IV} & - 27{,}9700\ \mathrm{V} & - 82{,}1520\ \mathrm{VI} \\
+ 0{,}851 & = & 0 & - 2{,}0000\ \mathrm{II} & + 4{,}0000\ \mathrm{III} & - 0{,}6280\ \mathrm{IV} & + 78{,}3890\ \mathrm{V} & + 36{,}9330\ \mathrm{VI} \\
+ 39{,}0 & = & - 2{,}7750\ \mathrm{I} & - 5{,}8590\ \mathrm{II} & - 0{,}6280\ \mathrm{III} & + 318{,}1000\ \mathrm{IV} & + 267{,}4173\ \mathrm{V} & + 836{,}6070\ \mathrm{VI} \\
- 24{,}0 & = & 0 & - 27{,}9700\ \mathrm{II} & + 78{,}3890\ \mathrm{III} & + 267{,}4173\ \mathrm{IV} & + 3107{,}5944\ \mathrm{V} & + 1534{,}7375\ \mathrm{VI} \\
+ 89{,}9 & = & + 13{,}1980\ \mathrm{I} & - 82{,}1520\ \mathrm{II} & + 36{,}9330\ \mathrm{III} & + 836{,}6070\ \mathrm{IV} & + 1534{,}7375\ \mathrm{V} & + 20646{,}2877\ \mathrm{VI}
\end{array}
$$

Aus der Auflösung dieser Gleichungen ergeben sich folgende Faktoren und Verbesserungen.

I = − 1,5438	(1) = − 0,830
II = − 0,2510	(2) = + 1,123
III = + 1,0406	(3) = + 1,337
IV = + 0,1462	(4) = + 0,344
V = − 0,0474	(5) = + 2,906
VI = + 0,0001	(6) = − 1,284
	(7) = + 0,172
	(8) = + 0,809

Werden diese Verbesserungen den Beobachtungen hinzugefügt, so erhält man die Richtungen und Entfernungen in Mutz.

Station Mutz.

Gransee	0°	0′	0″	Log.	3,6917636 , 3
Templin	100	8	2,013	—	4,0933409 , 6
Hausberg	159	22	19,839	—	4,2395310 , 9
Prenden	196	9	55,424	—	4,1458598 , 7
Eichstädt	262	1	51,476	—	4,2190011 , 2

Anmerkung. Um die Endgleichungen zu erhalten werden die durch die Faktoren ausgedrückten Werthe von (1), (2), (3) .... geradezu in die Bedingungsgleichungen gesetzt.

2. *Bestimmung des Thurmes in Spandau.*

Beobachtungen:

In *Eichstädt*.

		°	′	″
	Berlin (Marienth.)	0	0	0
3 Beob.	Spandau (Thurm)	23	14	12,1 + (1)
	Eichberg (Dreiecksp.)	47	9	48,65

In *Eichberg*.

		°	′	″
	Eichstädt (Dreiecksp.)	0	0	0
6 Beob.	Spandau (Thurm)	17	4	1,02 + (2)
	Berlin (Marienth.)	43	47	54,72
	Rauenberg	51	11	22,90
	Müggelsberg . . .	74	19	48,24

In *Berlin* (Marienthurm).

		°	′	″
	Müggelsberg . . .	0	0	0
	Rauenberg	72	10	2,54
	Eichberg	93	45	16,75
4 Beob.	Spandau	150	39	51,46 + (3)
	Eichstädt	182	47	35,60

In *Müggelsberg*.

		°	′	″
	Eichberg	0	0	0
	Rauenberg	30	21	51,31
2 Beob.	Spandau (Thurm)	43	19	30,48 + (4)
	Berlin (Marienth.)	55	42	51,18

In *Rauenberg*.

		°	′	″
	Eichberg	0	0	0
2 Beob.	Spandau (Thurm)	82	35	11,84 + (5)
	Berlin (Marienth.)	151	1	17,84
	Müggelsberg . . .	233	30	15,80

Bedingungsgleichungen.

I. *Eichberg-Eichstädt-Berlin-Spandau.*

$$1 = \frac{\mathrm{Sin}\, SE^tE^g \,.\, \mathrm{Sin}\, SBE^t \,.\, \mathrm{Sin}\, SE^gB}{\mathrm{Sin}\, SE^gE^t \,.\, \mathrm{Sin}\, SE^tB \,.\, \mathrm{Sin}\, SBE^g}$$

$SE^tE^g = 23°\ 55'\ 36,''55 - (1)$ | $SE^gE^t = 17°\ 4'\ 1,''02 + (2)$

$SBE^t = 32\ \ 7\ \ 44,14 - (3)$ | $SE^tB = 23\ \ 14\ \ 12,10 + (1)$

$SE^gB = 26\ \ 43\ \ 53,70 - (2)$ | $SBE^g = 56\ \ 54\ \ 34,71 + (3)$

9,6080653,1 − 47,5 (1)	9,4675917,9 + 68,5 (2)
9,7257697,7 − 33,5 (3)	9,5960805,9 + 49,0 (1)
9,6530304,7 − 41,8 (2)	9,9231458,5 + 13,7 (3)
8,9868655,5	8,9868182,3

$$0 = +473,2 - 96,5\,(1) - 110,3\,(2) - 47,2\,(3)\,.\ \mathrm{I}$$

II. *Eichberg-Rauenberg-Berlin-Spandau.*

$$1 = \frac{\text{Sin } SRE \,.\, \text{Sin } SBR \,.\, \text{Sin } SEB}{\text{Sin } SER \,.\, \text{Sin } SRB \,.\, \text{Sin } SBE}$$

$SRE = 82^\circ\ 35'\ 11,''84 + (5)$	$SER = 34^\circ\ 7'\ 21,''88 - (2)$
$SBR = 78\ \ 29\ \ 48,92 + (3)$	$SRB = 68\ \ 26\ \ 6,00 - (5)$
$SEB = 26\ \ 43\ \ 53,70 - (2)$	$SBE = 56\ \ 54\ \ 34,71 + (3)$
9,9963545,0 + 2,7 (5)	9,7489378,5 − 31,1 (2)
9,9911879,4 + 4,3 (3)	9,9684834,8 − 8,3 (5)
9,6530304,7 − 41,8 (2)	9,9231458,5 + 13,7 (3)
9,6405729,1	9,6405671,8

$$0 = +57,3 - 10,7\,(2) - 9,4\,(3) + 11,0\,(5)\,.\,\text{II}$$

III. *Eichberg-Müggelsberg-Berlin Spandau.*

$$1 = \frac{\text{Sin } EBS \,.\, \text{Sin } EMB \,.\, \text{Sin } ESM}{\text{Sin } ESB \,.\, \text{Sin } EBM \,.\, \text{Sin } EMS}$$

$EBS = 56^\circ\ 54'\ 34,''71 + (3)$	$ESB = 96^\circ\ 21'\ 32,''49 + (2) - (3)$
$EMB = 55\ \ 42\ \ 51,18$	$EBM = 93\ \ 45\ \ 16,75$
$ESM = 79\ \ 24\ \ 44,32 + (2) - (4)$	$EMS = 43\ \ 19\ \ 30,48 + (4)$
9,9231458,5 + 13,7 (3)	9,9973197,0 − 2,4 (2) + 2,4 (3)
9,9171052,0	9,9990668,6
9,9925423,8 + 3,9 (2) − 3,9 (4)	9,8364111,7 + 22,3 (4)
9,8327934,3	9,8327977,3

$$0 = -43,0 + 6,3\,(2) + 11,3\,(3) - 26,2\,(4)\,.\,\text{III}$$

Gleichungen zwischen den Verbesserungen und den Faktoren I, II, III.

$$\begin{aligned}
(1) &= \{ -\ 96,5\ \text{I} \\
(2) &= \{ -\ 110,3\ \text{I} - 10,7\ \text{II} + 6,3\ \text{III} \\
(3) &= \{ -\ 47,2\ \text{I} - 9,4\ \text{II} + 11,3\ \text{III} \\
(4) &= \{ \quad —\quad —\quad -26,2\ \text{III} \\
(5) &= \{ \quad —\quad + 11,0\ \text{II} \quad —
\end{aligned}$$

Die Gewichte sind der Anzahl der Beobachtungen proportional angenommen worden.

Endgleichungen.

$$\begin{aligned}
-473,2 &= +5688,725\ \text{I} + 307,622\ \text{II} - 249,155\ \text{III} \\
-57,3 &= +307,622\ \text{I} + 101,672\ \text{II} - 37,790\ \text{III} \\
+43,0 &= -249,155\ \text{I} - 37,790\ \text{II} + 381,758\ \text{III}
\end{aligned}$$

Die Auflösung dieser Gleichungen giebt die Faktoren und die Verbesserungen wie folgt:

I = — 0,0620	(1) = + 2,″00
II = — 0,3625	(2) = + 1,82
III = + 0,0363	(3) = + 1,69
	(4) = — 0,48
	(5) = — 1,99

Werden diese Verbesserungen den beobachteten Richtungen hinzugefügt, so findet man die Log. der Entfernungen, von den Dreieckspunkten.

Spandau-Berlin	Log.	3,8510130,0
Spandau-Eichberg . .	—	4,1211389,0
Spandau-Rauenberg	—	3,8737167,9
Spandau-Müggelsberg	—	4,2096069,5
Spandau-Eichstädt . .	—	3,9806868,1

3. *Bestimmung des Thurmes von Mariendorf.*

Beobachtungen.

Marienfelde.

Rauenberg	0° 0′ 0″
1 Beob. Mariendorf	24 37 59,05 + (1)
C	49 49 9,36
B	78 50 39,44
Ziethen	135 7 56,05

Ziethen.

Marienfelde	0° 0′ 0″
Rauenberg	18 50 16,60
1 Beob. Mariendorf	23 23 38,81 + (2)
Müggelsberg . . .	116 1 38,87

Müggelsberg.

Ziethen	0° 0′ 0″
1 Beob. Mariendorf	28 26 42,59 + (3)
Rauenberg	32 8 34,71

B.

Marienfelde . . .	0° 0′ 0″
Rauenberg	71 57 50,48
2 Beob. Mariendorf . . .	82 57 35,33 + (4)
C . . .	83 3 58,40

C.

B . . .	0° 0′ 0″
Marienfelde . . .	67 54 31,52
3 Beob. Mariendorf . . .	179 48 36,62 + (5)

Rauenberg.

Müggelsberg . . .	0° 0′ 0″
4 Beob. Mariendorf . . .	32 21 7,74 + (6)
B . . .	47 30 20,65
Ziethen	50 40 3,36
Marienfelde . . .	76 41 50,75

Bedingungsgleichung.

I. *Mariendorf - C - B - Marienfelde.*

$$1 = \frac{\text{Sin}\, M^e C M^f \,.\, \text{Sin}\, M^e B C \,.\, \text{Sin}\, M^e M^f B}{\text{Sin}\, M^e M^f C \,.\, \text{Sin}\, M^e C B \,.\, \text{Sin}\, M^e B M^f}$$

$M^e C M^f$ = 111° 54′ 5,″10 + (5)
$M^e B C$ = 83 3 58,40
$M^e M^f B$ = 42 49 44,29 + (1) — (4)

$M^e M^f C$ = 42° 54′ 44,″59 + (1) — (5)
$M^e C B$ = 67 54 31,52
$M^e B M^f$ = 82 57 35,33 + (4)

9,9674670 , 2 — 8,4 (5)
9,9968120 , 8
9,8323889 , 4 + 22,7 (1) — 22,7 (4)
9,7966680 , 4

9,8330700 , 7 + 22,6 (1) — 22,6 (5)
9,9668857 , 9
9,9967131 , 9 + 2,6 (4)
9,7966690 , 5

0 = — 10,1 + 0,1 (1) — 25,3 (4) + 14,2 (5) . I

II. *B - Mariendorf - Rauenberg - Marienfelde.*

$$1 = \frac{\text{Sin}\, M^e M^f R \,.\, \text{Sin}\, M^e B M^f \,.\, \text{Sin}\, M^e R B}{\text{Sin}\, M^e R M^f \,.\, \text{Sin}\, M^e M^f B \,.\, \text{Sin}\, M^e B R}$$

$M^e M^f R$ = 111° 1′ 17,″96 — (1) + (6)
$M^e B M^f$ = 82 57 35,33 + (4)
$M^e R B$ = 29 11 30,10

$M^e R M^f$ = 44° 20′ 43,″01 — (6)
$M^e M^f B$ = 42 49 44,29 + (1) — (4)
$M^e B R$ = 71 57 50,48

9,9700886 , 5 + 8,1 (1) — 8,1 (6)
9,9967131 , 9 + 2,6 (4)
9,6881822 , 8
9,6549841 , 2

9,8444651 , 7 — 21,5 (6)
9,8323889 , 4 + 22,7 (1) — 22,7 (4)
9,9781176 , 3
9,6549717 , 4

0 = + 123,8 — 14,6 (1) + 25,3 (4) + 13,4 (6) . II

III. *Ziethen - Marienfelde - Rauenberg - Mariendorf.*

$$1 = \frac{\text{Sin}\, M^e M^f R \,.\, \text{Sin}\, M^e Z M^f \,.\, \text{Sin}\, M^e R Z}{\text{Sin}\, M^e R M^f \,.\, \text{Sin}\, M^e M^f Z \,.\, \text{Sin}\, M^e Z R}$$

$M^e M^f R$ = 111° 1′ 17,″96 — (1) + (6)
$M^e Z M^f$ = 23 23 38,81 + (2)
$M^e R Z$ = 26 1 47,39

$M^e R M^f$ = 44° 20′ 43,″01 — (6)
$M^e M^f Z$ = 46 6 24,23 + (1) — (2)
$M^e Z R$ = 18 50 16,60

9,9700886 , 5 + 8,1 (1) — 8,1 (6)
9,5988491 , 2 + 48,6 (2)
9,6423052 , 5
9,2112430 , 2

9,8444651 , 7 — 21,5 (6)
9,8577138 , 9 + 20,3 (1) — 20,3 (2)
9,5090580 , 2
9,2112370 , 8

0 = + 59,4 — 12,2 (1) + 68,9 (2) + 13,4 (6) . III

IV. *Ziethen - Mariendorf - Rauenberg - Müggelsberg.*

$$1 = \frac{\text{Sin}\, M^g M^f Z \,.\, \text{Sin}\, M^g R M^f \,.\, \text{Sin}\, M^g Z R}{\text{Sin}\, M^g Z M^f \,.\, \text{Sin}\, M^g M^f R \,.\, \text{Sin}\, M^g R Z}$$

$M^g M^f Z$ = 58° 55′ 17,″63 + (2) — (3)
$M^g R M^f$ = 32 21 7,74 + (6)
$M^g Z R$ = 97 11 22,27

$M^g Z M^f$ = 92° 38′ 0,″06 — (2)
$M^g M^f R$ = 143 57 0,20 + (3) — (6)
$M^g R Z$ = 50 40 3,36

9,9327077 , 9 + 12,7 (2) − 12,7 (3)	9,9995410 , 9 + 0,9 (2)
9,7284524 , 0 + 33,2 (6)	9,7697392 , 2 − 28,9 (3) + 28,9 (6)
9,9965719 , 1	9,8884501 , 8
9,6577321 , 0	9,6577304 , 9

$$0 = +16{,}1 + 11{,}8\,(2) + 16{,}2\,(3) + 4{,}3\,(6)\,.\ \mathrm{IV}$$

Gleichungen zwischen den Verbesserungen und den Faktoren I, II ....

$$
\begin{aligned}
(1) &= \{+\ 0{,}1\ \mathrm{I}\quad -\ 14{,}6\ \mathrm{II} -\ 12{,}2\ \mathrm{III}\quad \text{——}\ \}\\
(2) &= \{\quad \text{——}\quad \text{——}\quad +\ 68{,}9\ \mathrm{III} +\ 11{,}8\ \mathrm{IV}\}\\
(3) &= \{\quad \text{——}\quad \text{——}\quad \text{——}\quad +\ 16{,}2\ \mathrm{IV}\}\\
(4) &= \tfrac{1}{3}\{-\ 25{,}3\ \mathrm{I}\quad +\ 25{,}3\ \mathrm{II}\quad \text{——}\quad \text{——}\ \}\\
(5) &= \tfrac{1}{3}\{+\ 14{,}2\ \mathrm{I}\quad \text{——}\quad \text{——}\quad \text{——}\ \}\\
(6) &= \tfrac{1}{3}\{\quad \text{——}\quad +\ 13{,}4\ \mathrm{II} +\ 13{,}4\ \mathrm{III} +\ 4{,}3\ \mathrm{IV}\}
\end{aligned}
$$

Endgleichungen.

$$
\begin{aligned}
+\ 10{,}1 &= +\ 387{,}268\ \mathrm{I} -\ 321{,}505\ \mathrm{II} -\ 1{,}220\ \mathrm{III}\quad \text{——}\\
-\ 123{,}8 &= -\ 321{,}505\ \mathrm{I} +\ 578{,}095\ \mathrm{II} +\ 223{,}010\ \mathrm{III} +\ 14{,}405\ \mathrm{IV}\\
-\ 59{,}4 &= -\ 1{,}220\ \mathrm{I} +\ 223{,}010\ \mathrm{II} +\ 4940{,}940\ \mathrm{III} +\ 827{,}425\ \mathrm{IV}\\
-\ 16{,}1 &= \quad \text{——}\quad +\ 14{,}405\ \mathrm{II} +\ 827{,}425\ \mathrm{III} +\ 406{,}303\ \mathrm{IV}
\end{aligned}
$$

Die Auflösung dieser Gleichungen giebt die Faktoren und die Verbesserungen wie folgt:

I = − 0,2881	(1) = + 5,″32
II = − 0,3785	(2) = + 0 , 33
III = + 0,0142	(3) = − 0 , 89
IV = − 0,0552	(4) = − 1 , 14
	(5) = − 1 , 36
	(6) = − 1 , 28

Werden diese Verbesserungen den beobachteten Richtungen hinzugefügt, so findet man die Entfernungen von den Dreieckspunkten:

Rauenberg-Mariendorf . . .	Log.	3,0062525 , 0
Marienfelde-Mariendorf. . .	—	3,2307625 , 5
Ziethen-Mariendorf	—	3,6035058 , 5
Müggelsberg-Mariendorf . .	—	3,9251543 , 3
B-Mariendorf . .	—	3,1431579 , 4
C-Mariendorf . .	—	2,8922325 , 8
Berlin-Mariendorf	—	3,6703067 , 9

Aus 2. und 3. folgt das Dreieck:

Mariendorf Thurm . .	56°	42′	3,″40	Log.	3,8510130,0
Berlin Marienthurm . .	89	50	29,14	—	3,9289006,0
Spandau Thurm . . .	33	27	27,78	—	3,6703067,9
	180	0	0,32		

4. *Bestimmung des Monuments auf dem Kreuzberge.*

Eichberg.

	Berlin Gallerie . .	0°	0′	0″
6 Beob.	Kreuzberg	2	25	36,7 + (1)
	Rauenberg	7	23	3,7
	Müggelsberg . . .	30	31	29,0

Berlin.

	Müggelsberg . . .	0°	0′	0″
	Rauenberg	72	11	37,5
4 Beob.	Kreuzberg	77	30	39,8 + (2)
	Eichberg	93	46	28,6

Rauenberg.

	Eichberg	0°	0′	0″
8 Beob.	Kreuzberg	145	48	10,3 + (3)
	Berlin Gallerie . .	151	2	5,4
	Müggelsberg . . .	233	30	15,8

Müggelsberg.

	Eichberg	0°	0′	0″
	Rauenberg	30	21	51,3
4 Beob.	Kreuzberg	43	17	9,3 + (4)
	Berlin Gallerie . .	55	42	3,8

Bedingungsgleichungen.

I. *Berlin - Müggelsberg - Rauenberg - Kreuzberg.*

$$1 = \frac{\text{Sin } MKB \,.\, \text{Sin } MRK \,.\, \text{Sin } MBR}{\text{Sin } MBK \,.\, \text{Sin } MKR \,.\, \text{Sin } MRB}$$

$MKB = 90°\ 4'\ 25,''9 - (2) + (4)$

$MRK = 87\ 42\ 5,5 - (3)$

$MBR = 72\ 11\ 37,5$

$MBK = 77°\ 30'\ 39,''8 + (2)$

$MKR = 79\ 22\ 36,7 + (3) - (4)$

$MRB = 82\ 28\ 10,4$

9,9999996,4 + 0,1 (2) — 0,1 (4)
9,9996504,4 — 0,8 (3)
9,9786807,3
9,9783308,1

9,9896001,1 + 4,7 (2)
9,9924920,8 + 4,0 (3) — 4,0 (4)
9,9962381,1
9,9783303,0

$0 = +5,1 - 4,6\,(2) - 4,8\,(3) + 3,9\,(4)\,.\ \text{I}$

II. *Berlin - Müggelsberg - Eichberg - Kreuzberg.*

$$1 = \frac{\text{Sin } MKB \,.\, \text{Sin } MEK \,.\, \text{Sin } MBE}{\text{Sin } MBK \,.\, \text{Sin } MKE \,.\, \text{Sin } MEB}$$

$MKB = 90°\ 4'\ 25,''9 - (2) + (4)$

$MEK = 28\ 5\ 52,3 - (1)$

$MBE = 93\ 46\ 28,6$

$MBK = 77°\ 30'\ 39,''8 + (2)$

$MKE = 108\ 36\ 59,6 + (1) - (4)$

$MEB = 30\ 31\ 29,0$

9,9999996 , 4 + 0,1 (2) − 0,1 (4)	9,9896001 , 1 + 4,7 (2)
9,6730014 , 9 − 39,5 (1)	9,9766599 , 8 − 7,1 (1) + 7,1 (4)
9,9990569 , 0	9,7057868 , 3
9,6720580 , 3	9,6720469 , 2

$$0 = +\,111{,}1 - 32{,}4\,(1) - 4{,}6\,(2) - 7{,}2\,(4)\,.\ \mathrm{II}$$

Gleichungen zwischen den Verbesserungen und den Faktoren I, II ....

$$(1) = \tfrac{1}{6}\{\ \text{——}\ - 32{,}4\ \mathrm{II}\}$$
$$(2) = \tfrac{1}{4}\{-\,4{,}6\ \mathrm{I} - 4{,}6\ \mathrm{II}\}$$
$$(3) = \tfrac{1}{8}\{-\,4{,}8\ \mathrm{I}\ \ \text{——}\ \}$$
$$(4) = \tfrac{1}{4}\{+\,3{,}9\ \mathrm{I} - 7{,}2\ \mathrm{II}\}$$

Endgleichungen.

$$-\ \ 5{,}1 = +\,11{,}9725\ \mathrm{I} - 1{,}73\ \mathrm{II}$$
$$-\,111{,}1 = -\ 1{,}73\ \mathrm{I} + 193{,}21\ \mathrm{II}$$

Die Auflösung dieser Gleichungen giebt die Faktoren und die Verbesserungen wie folgt:

I = − 0,5097	(1) = + 3,1298
II = − 0,5796	(2) = + 1,2527
	(3) = + 0,3058
	(4) = + 0,5463

Werden diese Verbesserungen den beobachteten Richtungen hinzugefügt, so findet man die Entfernungen von den Dreieckspunkten:

Müggelsberg-Kreuzberg	Log.	3,9736026
Eichberg-Kreuzberg	—	4,1367111
Berlin-Kreuzberg	—	3,3164212
Rauenberg-Kreuzberg	—	3,3234648

Anmerkung. Der Standpunkt Berlin bezieht sich hier auf den steinernen Pfeiler auf der untern Gallerie des Marienthurms. (§. 103.)

Neunter Abschnitt.

Festlegung der Dreieckspunkte im Boden und beobachtete Nebenrichtungen.

Sämmtliche Dreieckspunkte, mit Ausnahme der Thürme und der Endpunkte der Grundlinie (§. 8.) sind gröfstentheils durch vier hölzerne Klötze mit eingeschlagenen Nägeln, im Boden festgelegt, deren Durchschnittslinien den Dreieckspunkt bestimmen. Wo die Festlegung durch zwei Klötze stattgefunden hat, liegt das Centrum in der Mitte zwischen beiden Nägeln. Die Oberfläche der Klötze liegt etwa 2 Fufs unter der Bodenfläche, und die Mitte der Nägel, da wo sie im Holze sitzen, giebt die Richtpunkte an, welche mit dem Fernrohr des Theodoliten eingerichtet wurden. Die Richtung von zwei Klötzen, von denen immer der eine vorwärts der andere rückwärts vom Centrum liegt, ist zur leichteren Auffindung nach einem Dreieckspunkt oder nach einem benachbarten Kirchthurme orientirt. Ihre Orientation und ungefähre Entfernung vom Dreieckspunkte wird bei jeder Station näher angegeben werden. In einzelnen Fällen vertreten Steine mit eingebohrten Löchern die Stelle der Klötze und Nägel. Bei den Punkten die nach Taf. II. zur Basisoperation gehören, sind anstatt der Nägel Bleiplatten mit Kreuzschnitten auf den Klötzen befestigt. Wo Kirchthürme benutzt wurden da bezieht sich der Dreieckspunkt auf die Lothlinie ihrer Helmstangen unter dem Knopfe.

Die Entfernungen der beobachteten Nebenpunkte, welche sich entweder direkt aus den Hauptseiten, oder aus den Dreiecken der 2ten und 3ten Ordnung ermitteln liefsen, sind ihren Richtungen beigefügt, wodurch die Lage derselben vollkommen bestimmt ist. Die Wahl dieser Nebenpunkte betrifft gröfstentheils solche Objekte, nach denen Zenithdistanceu gemessen wurden und deren Höhen im folgenden Abschnitt berechnet werden sollen.

§. 102. Festlegungen und Nebenrichtungen zwischen Wildenhof und Lübeck.

1. *Wildenhof.*

Der Dreieckspunkt ist derselbe wie in der Gradmessung.

2. *Trunz.*

Der Dreieckspunkt ist derselbe wie in der Gradmessung. Die Festlegung im Boden ist aber durch einen Schreibfehler in der Gradmessung unrichtig angegeben und wie folgt zu berichtigen:

Wenn die Richtung nach Trunz Thurm 0° 0′ 0″
so liegt der 1ste Stein in der Richtung 349 15 53
und das Bohrloch ist $2^T,352$ vom Centrum entfernt;
der 2te Stein liegt in der Richtung 307 43 55
und das Bohrloch ist $2^T,330$ vom Centrum entfernt.

Der Beobachtungspunkt ist $3^T,520$ höher als der in der Gradmessung.

3. *Sommerfeld.*

Das alte Signal stand rechts, dicht am Wege von Sommerfeld nach Schmauche auf dem Felde; 145 Schritt weiter am Anfange des Waldes liegt auf der andern Seite des Weges ein grofser 3 Fufs langer Stein. Unmittelbar neben dem Signal steht am Wege eine Birke. Das Centrum dieses Signals ist in der Richtung nach Reichwalde durch zwei eichene Klötze, in welche Nägel eingeschlagen sind, so festgelegt, dafs sich dasselbe in der Mitte zwischen den beiden $2^T,3363$ von einander entfernten Nägeln befindet. Der eine Klotz ist $1^T,22$ nördlich von der Birke hart am Wege versenkt. Gegen das Centrum des alten Signals hat das neue Signal oder der Dreieckspunkt folgende Lage:

				Anzahl d. Beob.	Log. Entfern. T
Wildenhof Dreiecksp.	0°	0′	0″	1	—
Grünhagen Thurm . . .	203	9	55	1	3,92963
Centrum des alten Sign.	289	50	45	1	9,58070 — 10

Der Dreieckspunkt war $2^T,750$ höher als die Fläche des Nagels in dem östlichen Klotz.

4. *Talpitten.*

Festlegung. In der Richtung nach dem Thurm von Grünhagen sind vorwärts und rückwärts in gleicher Entfernung vom Centrum Klötze mit eingeschlagenen Nägeln versenkt. Jeder Nagel ist $0^T,9662$ vom Centrum entfernt.

Höhe des Dreieckpunktes über dem Boden = $7^T,537$

		Log. Entfern. T
Trunz astronomischer Pfeiler	0° 0′ 0″	—
Thurm von Grünhagen	128 45 37	2,90916

5. *Brosowken. (Portateyeckberg.)*

Die Festlegung bezieht sich auf einen außer dem Centrum versenkten und mit einem Bohrloche versehenen Stein. Der Dreieckspunkt hat gegen diesen Stein folgende Lage:

Steegen (Dreieckspunkt) 0° 0′ 0″
Bohrloch im Stein . . . 97 23 52 Entfernung vom Dreieckspunkt $2^T,983$

Höhe des Dreieckspunktes über dem Boden = $1^T,830$

6. *Steegen.*

In dem wandernden Dünensande erschien die Festlegung im Boden nicht rathsam.

Nebenrichtungen:

		Anzahl d. Beob.	Log. Entfern. T
Trunz astronom. Pf.	0° 0′ 0″	1	—
Steegen Thurm	41 4 25,50	1	—
Klempin Signal	122 5 18,54	1	4,2768362
Altes Signal Steegen	324 56 38,50	1	—

7. *Buschkau.*

Festlegung. In der Richtung nach Schönwalder-Hütte sind zwei Klötze versenkt, der eine vorwärts, der andere nach rückwärts, jeder ist 21 Schritt vom Dreieckspunkt entfernt; in der Richtung nach dem Thurmberge sind zwei andere Klötze versenkt, der nach vorwärts ist 24, der nach rückwärts 25 Schritt entfernt.

Höhe des Dreieckspunktes über dem Boden = $6^T,010$

Nebenrichtungen:

				Anzahl d. Beob.	Log. Entfern.
					T
Dohnasberg Dreieckspunkt	0°	0′	0″	1	——
Klempin Signal	104	37	38	1	——
Marienburg Schlofsthurm	110	23	34	1	——
Schöneheck höchst. Baum im östl. Theil des Dorfes	190	7	50	1	3,25136

8. *Dohnasberg.*

Das Signal auf dem Pfaffenberg stand auf dem Grundstück des Bauers David Münch in Dohnasberg.

Festlegung. Zwei Klötze sind in der Richtung nach Buschkau vorwärts und rückwärts 15 Schritt vom C. entfernt versenkt; zwei andere Klötze in der Richtung nach Schönwalder-Hütte, vorwärts und rückwärts 15 Schritt vom C. entfernt.

Höhe des Dreieckspunktes über dem Boden $= 2^T,110$

Nebenrichtungen:

				Anzahl d. Beob.
Schönwalder-Hütte Dreieckspunkt	0°	0′	0″	1
Mitte der beid. Schornsteine des Schneiders Jugenlatz	25	4	0	1
- - - - - Bauers Pöttke	142	21	0	1
Schornstein des Bauers Falk II	219	19	5	1
Nördlicher Giebel des Schulhauses	253	11	35	1
Schornstein des Bauers Lettwin	368	54	45	1
Schornstein des Kruges	355	23	30	1

9. *Schönwalder-Hütte.*

Das Signal stand auf dem Felde des Schulzen von Schönwalder-Hütte, etwa 50 Schritt östlich von einer Sumpfstrecke. Die Richtung nach dem Thurmberge trifft den östlichen Giebel des östlichsten Hauses im Dorfe.

Festlegung. Zwei Klötze liegen in der Richtung nach Dohnasberg vorwärts und rückwärts 21 Schritt vom C. entfernt; zwei Klötze in der Richtung nach dem Thurmberge vorwärts und rückwärts ebenfalls 21 Schritt vom C. entfernt.

Höhe des Dreieckspunktes über dem Boden $= 1^T,271$

10. *Thurmberg bei Schönberg.*

Festlegung. In einer Richtung 38° 36′ östlich von Dohnasberg wurden nach vorwärts und rückwärts gleichweit vom Centrum, zwei Klötze mit eingeschlagenen Nägeln versenkt. Jeder Nagel ist vom Centrum $0^T,8092$ entfernt.

Der Dreieckspunkt liegt $1^T,559$ über dem östlichen, und $1^T,513$ über dem westlichen Klotz.

11. *Kistowo. (Lascowo gora.)*

Festlegung. In der Richtung nach Muttrin wurden vorwärts und rückwärts in gleicher Entfernung vom Centrum zwei Klötze mit eingeschlagenen Nägeln versenkt. Jeder Nagel ist $0^T,8203$ vom Centrum entfernt.

Der Dreieckspunkt befand sich $1^T,363$ über dem östlichen Klotz.

Nebenrichtungen:

				Anzahl d. Beob.	Log. Entfern. T
Thurmberg Dreieckspunkt . . .	0°	0′	0″	2	——
Gastonje Berg	37	51	4	1	3,72872.
Chelmnice ferner kahler Berg	72	28	4	1	——
Pfefferberg bei Lonken Signal	120	40	27	2	3,93427.
Jablonz Signalbaum	124	49	13	2	3,86099.
Schiefeberg bei Gersdorf Signal	130	50	3	2	3,928497
Schimritzberg b. Platenheim Signal	131	22	57	2	4,183000
Pyaschen Signal	132	56	16	1	4,19320.
Oelberg bei . . Pomeiske Signal	143	24	49	2	3,92852.
Sandblättchenb. b. Viartlum Signal	150	0	32	2	4,322789
Galgenberg bei Kolziglow Signal	165	30	7	1	4,25941.
Jerschkewitz Signal	203	13	53	1	3,872414
Jugelow Signal	203	40	30	1	4,084482

12. *Boschpol.*

Festlegung. In der Richtung des Thurms von Roslasin wurden vorwärts und rückwärts in gleichen Entfernungen vom Centrum zwei Steine mit Bohrlöchern so versenkt, daſs das Centrum in der Mitte der beide Bohrlöcher verbindenden Linie liegt.

Die Höhe des Dreieckspunktes über dem südlichen Markstein betrug $5^T,213$.

Nebenrichtungen:

				Anzahl d. Beob.	Log. Entfern.
					T
Thurmberg bei Schönberg Dreieckspunkt	0°	0′	0″	3	——
Dzincelitz Thurm	35	21	52	1	3,483110
Roslasin Thurm	48	49	9	2	——
Linde bei Muttrin	77	18	0	1	——
Lauenburg dicker Thurm	106	33	48	1	3,788514
Fahnenstangenberg bei Zezenow Signal . .	128	11	26	3	4,138566
Roschitz Signal	161	29	48	2	4,052760
Kuekberg bei Sterbenin Signal	199	42	12	1	4,059601
Hoheberg bei Bismark Signal	222	55	25	3	3,640652
Grofs Boschpol Thurm	234	27	5	1	3,263480

13. *Muttrin.*

Festlegung. In der Richtung des Thurmes von Dübsow sind vorwärts und rückwärts zwei Klötze mit eingeschlagenen Nägeln versenkt, und senkrecht auf diese Richtung zwei andere. Jeder der vier Klötze ist 25 Schritt vom Centrum entfernt.

Die Höhe des Dreieckspunktes über dem westlichen Klotz beträgt 4^T,68 über dem östlichen 4^T,[illegible]8

Nebenrichtungen:

				Anzahl d. Beob.	Log. Entfern.
					T
Kistowo Dreieckspunkt	0°	0′	0″	2	——
Schiefeberg bei Gersdorf Signal	35	2	22	2	4,093130
Kaffkenberg bei Bernsdorf Signal	43	57	40	2	4,161168
Reckow Signal	57	43	52	2	4,171047
Schimritzberg bei Platenheim Signalpfahl	63	27	57	2	4,152295
Wolfsberg bei Karlswalde Signal	90	0	24	2	4,138378
Sandblättchenberg bei Viartlum Signal . .	98	7	32	2	4,114996
Klewstein Signal	105	6	7	1	4,260845
Muttriner Linde	118	47	23	1	2,32510.
Dumrese Signal	238	47	52	2	3,870619
Selesen Signal	248	45	37	2	4,246681
Schlüsselberg bei Rettkewitz Signal	291	55	36	2	4,245709
Jugelow Signal	312	52	37	2	3,65511.
Jerschkewitz Signal	345	22	9	2	3,893694

14. *Revekol.*

Festlegung. Vier Klötze mit eingeschlagenen Nägeln bestimmen das Centrum. Der 1ste Pfahl ist in der Richtung nach dem Thurme von Leba versenkt.

		Entfernung vom Centrum.	Höhe des Dreieckp. über dem Pfahl.
		T	T
1. Pfahl	0° 0′ 0″	7,756	3,931
2. —	90 0 0	10,829	4,631
3. —	180 0 0	7,467	3,779
4. —	270 0 0	7,988	3,290

Nebenrichtungen:

				Anzahl d. Beob.	Log. Entfern.
					T
Boschpol Dreieckspunkt	0°	0′	0″	2	—
Selesen Signal	1	40	36	2	3,457590
Schlüsselberg Signal bei Rettkewitz	2	54	4	2	4,199671
Dochow Signal	28	19	32	2	3,962392
Baum bei Grofsendorf	30	55	22	2	3,877731
Banskow Signal	47	6	14	2	3,654660
Wendisch Silkow Signal	73	52	27	1	3,518373
Kukow Signal	84	23	42	1	3,800444
Wobeser Linde	89	29	53	1	4,318497
Schwarzeberg bei Jeseritz	99	34	5	1	3,967599
Grofs Garden Thurm	131	38	5	1	3,261830
Leuchtthurm Jershöft	149	40	25	1	4,363828
Signal auf den Dünen A. (§. 106)	227	35	9	1	3,476465
Signal auf der Düne bei Radicke	271	20	21	1	3,615159
Canalberg Dünensignal	304	49	27	1	3,887949
Leba Thurm	319	12	0	1	4,107061
Hoheberg bei Bismark Signal	350	25	46	1	4,413605
Fahnenstangenberg bei Zezenow	353	52	30	2	4,048350

15. *Pigowberg.*

Festlegung. In der Richtung nach dem Thurme von Zizow sind vorwärts und rückwärts zwei Klötze versenkt, und senkrecht auf diese Richtung zwei andere. Die beiden ersteren sind 15 Schritt, die beiden anderen 14 Schritt vom Centrum entfernt.

Höhe des Dreieckspunktes über dem Boden $= 3^T,324$

50*

Nebenrichtungen:

				Anzahl d. Beob.	Log. Entfern. r
Zizow Thurm	0°	0′	0″	2	——
Barzwitz Thurm	54	36	28	1	2,639449
Standpunkt am Vittersee (§. 106)	67	36	58	1	3,256430
Rützenhagen Thurm	103	56	29	2	3,329436
Jershöft Leuchtthurm	126	13	14	2	3,581070
Dörsentin Holl. W. M.	182	39	49	1	2,744892
Schwarzeberg bei Soldekow Signal	296	42	0	1	4,106478
Rügenwalde Thurm	348	45	6	2	3,679926

16. *Barenberg.*

Festlegung. In der Richtung nach der Muttriner Linde sind vorwärts 27 Schritt und rückwärts 24 Schritt vom Centrum entfernt, zwei Klötze versenkt, senkrecht auf diese Richtung sind zwei andere Klötze versenkt, von denen der nördliche 14 Schritt, der südliche 27 Schritt vom Centrum entfernt ist.

Höhe des Dreieckspunktes über dem Boden $= 5^r,_{198}$

Nebenrichtungen:

				Anzahl d. Beob.	Log. Entfern. r
Kreuz auf dem Gollenberge	0°	0′	0″	3	——
Pollnow Thurm	8	10	34	2	3,47333.
Station II im Grabow Thale	11	4	23	1	3,33180.
Station I - -	11	23	19	1	3,29218.
W. M. Schwarzin	15	3	33	2	3,778470
Standp. an der Gr. Reetzer Wassermühle	52	29	0	1	3,061720
Bursin Signal	59	38	46	1	3,735024
Devkenberg Signal	64	44	50	3	3,214073
Standp. an der Brücke östl. von Gr. Reetz	89	47	32	1	3,08328.
Viereckigeberg bei Barvin Signal	95	3	18	2	4,101034
Sandblättchenberg bei Viartlum Signal	152	8	27	2	4,142433
Station südlich von Wocknin	179	20	30	2	3,79665.
Signal Schwessin	188	56	25	2	4,07598.
Signal Schwirsen	199	53	25	1	3,53972.
Signal Steinberg bei Breitenberg	252	5	35	2	3,74028.
Baum am Wege von Pollnow nach Sydow	346	4	40	2	3,29475.
Signal Steinberg südlich von Pollnow	349	30	33	2	3,47054.

Nebenstation südlich von Wocknin:

				Anzahl d. Beob.	Log. Entfern.
					T
Barenberg Dreieckspunkt	0°	0′	0″	2	3,796621
Devkenberg Signal	12	6	54	1	——
Signal nördlich Wocknin	98	20	39	2	3,180741
Signal bei Treten	124	41	29	1	3,919230
Signal Klewstein	156	28	9	1	3,573148
Signal bei Schwessin	199	53	57	1	3,766060
W. M. bei Reinfeld	237	31	42	1	3,929789
Signal Hasselberg bei Kl. Volz	248	41	42	1	3,635196
Signal Steinberg bei Breitenberg	311	24	33	2	3,845137
Signal Schwirsen	338	2	27	1	3,512169

17. *Gollenberg.*

Der Mittelpunkt des monumentalen Kreuzes ist der Dreieckspunkt. Der Beobachtungspunkt lag südlich davon, und war $1^T,829$ über dem Erdboden.

Nebenrichtungen auf dem Beobachtungspunkt:

				Anzahl d. Beob.	Log. Entfern.
					T
Kreuz des Monumentes	0°	0′	0″	2	0,470650
Zizow Thurm	30	32	25	2	——
Rügenwalde Thurm	30	32	35	2	4,137671
Schwarzeberg bei Kl. Soldekow Signal	78	14	32	1	4,038904
Gr. Soldekow Signal	80	8	22	1	4,007258
Barenberg Dreieckspunkt	113	49	57	2	——
Signal bei Gust	139	46	10	1	4,211870
Cöslin Thurm	242	4	55	1	3,272021
Standpunkt am Jamunder See	316	54	25	2	3,570154
Jamund Thurm	322	11	28	2	3,476216

18. *Klorberg bei Kreitzig.*

Festlegung. In der Richtung nach dem Thurme von Colberg sind vorwärts und rückwärts zwei Klötze, und senkrecht auf diese Richtung zwei andere versenkt.

Höhe des Dreieckspunktes über dem Boden $= 0^T,711$

Nebenrichtungen:

				Anzahl d. Beob.	Log. Entfern. r
Colberg Thurm	0°	0′	0″	2	——
Höllenberg bei Plötzin Signal	70	11	10	1	3,363538
Emzerberg bei Luzig Signal	132	4	46	1	3,962736
Budenberg bei Natelfitz Signal	305	1	53	2	4,150094

19. *Sprengelsberg bei Ribbekardt.*

Festlegung. Der Dreieckspunkt ist durch vier Klötze mit eingeschlagenen Nägeln in den folgenden Richtungen im Boden festgelegt.

Treptow Thurm	0°	0′	0″		
Nagel im 1sten Klotz	30	36	0	vom Centrum 26	Schritt entfernt
- - 2ten -	127	32	34	- - 42	- -
- - 3ten -	210	36	0	- - 48	- -
- - 4ten -	307	32	34	- - 58	- -

Höhe des Dreieckspunktes über dem Boden $= 10^r,027$

20. *Kleistberg bei Zeinicke.*

Festlegung. Der steile Abfall des Berges gegen Süden erlaubte nicht die Klötze in Form eines rechtwinkeligen Kreuzes zu stellen. Sie wurden in den folgenden Richtungen versenkt.

Massow Thurm	0°	0′	0″		
Nagel im 1sten Klotz	5	12	10	vom Centrum 34	Schritt entfernt
- - 2ten -	57	39	40	- - 36	- -
- - 3ten -	109	0	20	- - 38	- -
- - 4ten -	185	12	10	- - 26	- -

Höhe des Dreieckspunktes über dem Boden $= 7^r,020$

Nebenrichtungen:

				Anzahl d. Beob.
Stargardt höchster Thurm (Marien)	0°	0′	0″	2
Massow Thurm	32	17	31	2
Zeinicke Thurm	328	58	7	2

21. *Vogelsang.*

Festlegung. In der Richtung nach dem Thurme von Neuendorf sind vorwärts und rückwärts zwei Klötze, der 1ste 22 Schritt, der andere 28 Schritt vom Centrum entfernt, mit eingeschlagenen Nägeln versenkt. Senkrecht auf diese Richtung sind zwei andere Klötze versenkt; der nordwestliche 19 Schritt, der südöstliche 20 Schritt vom Centrum entfernt.

Höhe des Dreieckspunktes über dem Boden = $4^{T},473$

Nebenrichtungen:

				Anzahl d. Beob.	Log. Entfern. T
Kleistberg Dreieckspunkt	0°	0′	0″	3	—
Stolzenhagen Thurm	0	39	56,0	2	—
Stettin Jacobithurm	76	25	22,0	2	—
Buche auf dem Helpter Berge	177	14	35,7	1	4,4972598
Lebin Thurm	258	56	14,4	1	—
Wollin Thurm	276	4	49,0	2	—
Neuendorf Thurm	317	55	58,9	2	—
Gollnow Thurm	336	39	29,6	3	—
Stargardt Marienthurm	385	2	9,5	4	—

22. *Lebin (Pösterberg).*

Die Festlegung des Dreieckspunktes im Boden war von dem Beobachter unterlassen worden. Zum Auffinden des Dreieckspunktes wird daher das folgende Dreieck dienen können, welches behufs der Höhenbestimmung gemessen wurde.

				Log. der gegenüber liegenden Seiten.
Schifferbake am Haf	15°	43′	5″	2,4290340
Lebin Dreieckspunkt	45	44	36	2,8512698
Lebin Thurm	118	32	19	2,9399623

Höhe des Dreieckspunktes über dem Boden = $4^{T},630$

Nebenrichtungen:

				Anzahl d. Beob.
Vogelsang Dreieckspunkt	0°	0′	0″	1
Lebin Thurm	38	41	28,0	1
Caseburg Thurm	84	53	0,25	1
Schifferbake am Haf	84	26	4,4	1
Pritter Holländ. W. M.	110	14	10,0	1

23. *Streckelsberg bei Coserow.*

Festlegung. In der Richtung nach dem Thurme von Anklam sind zwei Klötze, einer vorwärts, der andere rückwärts, mit eingeschlagenen Nägeln versenkt. Die Lothlinie des Dreieckspunktes fällt in die Mitte zwischen beide und ist $1^T,127$ von jedem Nagel entfernt.

Höhe des Dreieckspunktes über dem Boden $= 1^T,5$

Nebenrichtungen:

				Anzahl d. Beob.	Log. Entfern. T
Anklam Thurm	0°	0′	0″	2	—
Coserow Wetterfahne auf dem Thurm	15	5	7	1	—
Schiffersign. eiserne Stange ü. d. Tonne	36	5	46,3	1	0,99247
Wolgast Thurm	45	47	18,6	2	—
Lebin Thurm	262	38	36,8	1	—

24. *Rugard.*

Der Mittelpunkt des auf dem Rugard befindlichen viereckigen Granitpfeilers, von $0^T,208$ Seite und $0^T,5$ Höhe über dem Boden ist der Dreieckspunkt.

Nebenrichtungen:

				Anzahl d. Beob.	Log. Entfern. T
Greifswald Nicolaithurm	0°	0′	0″	5	—
Bergen Thurm	50	10	15,0	1	2,6651491
Leuchtthurm Arcona	171	42	5,0	5	—
Marke an der See	261	24	27,8	1	—
Jagdschlofs Granitz Thurm	284	1	7,9	1	3,9667676
Vilmnitz Thurm	319	13	3,0	1	—

25. *Promoisel.*

Festlegung. Der Beobachtungspfahl stand auf dem höchsten Hünengrab dicht am östlichen Theil des Dorfes. In der Richtung nach dem Leuchtthurm von Arcona sind nach vorwärts und rückwärts zwei Klötze mit eingeschlagenen Nägeln versenkt, und in der darauf senkrechten Richtung ebenfalls zwei. Jeder Klotz ist 10 Schritt vom Centrum entfernt.

Höhe des Dreieckspunktes über dem Boden $= 0^{T},483$

Nebenrichtungen:

		Anzahl d. Beob.	Log. Entfern.
			T
Rugard Dreieckspunkt	0° 0′ 0″	2	— —
Bergen Thurm	1 3 29,0	1	— —
Jagdschlofs Granitz höchster Thurm . .	317 0 22,6	2	3,8162355

26. *Hiddensoe (Dornbusch).*

Festlegung. In der Richtung nach dem Leuchtthurm von Arkona wurden in gleichen Entfernungen vom Centrum, vorwärts und rückwärts zwei Klötze mit eingeschlagenen Nägeln versenkt. Jeder Nagel ist $2^{T},5094$ vom Centrum entfernt. Aufserdem wurde in der Richtung nach dem Kirchthurme von Bergen ungefähr in derselben Entfernung ein dritter Klotz mit einem Nagel versenkt.

Höhe des Dreieckspunktes über dem Boden $= 0^{T},5$

Nebenrichtungen:

		Anzahl d. Beob.
Rugard Dreieckspunkt	0° 0′ 0″	1
Bergen Thurm	1 45 3,9	1

27. *Darserort.*

Festlegung. 1) In der Richtung nach Hiddensoe sind vorwärts 30 Schritt, rückwärts 25 Schritt vom Centrum entfernt, Klötze mit eingeschlagenen Nägeln versenkt. 2) In der Richtung nach dem Thurm von Barth sind vorwärts 60 Schritt, rückwärts 43 Schritt vom Centrum entfernt, in derselben Weise Klötze versenkt. Der Durchschnitt beider Richtungen bestimmt die Lothlinie des Dreieckspunktes.

Höhe des Dreieckspunktes über dem Boden $= 10^{T},145$

Nebenrichtungen:

		Anzahl d. Beob.	Log. Entfern. T
Stralsund Marienthurm	0° 0′ 0″	2	—
Prerow W. M.	5 26 30	1	—
Prerow Thurm	7 41 9	1	—
Barth Thurm	14 21 11,6	2	3,975936.
Wustrow Thurm	90 19 36	1	—
Rostock Petrithurm	92 49 32,4	2	4,3996928
Bergen Thurm	339 56 41,0	1	—

28. *Dietrichshagen.*

Festlegung. In der Richtung nach Rostock (Petrithurm) und senkrecht darauf sind vorwärts und rückwärts Steine mit Bohrlöchern versenkt, von denen der Durchschnittspunkt ihrer Verbindungslinien den Dreieckspunkt bezeichnet. Das Bohrloch des Steines in der Richtung nach Rostock liegt $3^T,664$ niedriger als der Dreieckspunkt, und ist $8^T,6696$ von demselben entfernt. Die übrigen Steine haben ungefähr dieselbe Entfernung vom Centrum. Die Richtung nach Rostock trifft den Weg von Dietrichshagen nach Brunshaupten in einer Entfernung von 34 Schritt, und dieser Punkt des Weges liegt von dem Anfange des Waldes 66 Schritt ab. Das Grundstück auf welchem das Signal stand, gehört dem Fräulein Hagedorn in Dietrichshagen.

Die Höhe des Dreieckspunktes über dem Boden ist $= 3^T,482$

Nebenrichtungen:

		Anzahl d. Beob.	Log. Entfern. T
Hohen Schönberg Dreieckspunkt	0° 0′ 0″	3	—
Elmenhorst Thurm	1 40 51,3	2	—
Elmenhorst W. M.	3 20 2,0	1	—
Alt Garz Thurm	16 31 25,2	2	—
Prerow Thurm	164 43 13,2	1	—
Warnemünde Thurm	177 22 24,8	1	—
Lichtenhagen Thurm	185 25 56,0	3	—
Ribnitz Thurm	186 55 26,2	2	—
Bentwisch Thurm	194 26 39,0	2	—
Doberan Thurm	197 16 45,0	3	—

	°	′	″	Anzahl d. Beob.	Log. Entfern. T
Lambrechtshagen Thurm	199	46	14,5	2	——
Rostock Petrithurm	201	41	47,0	4	4,1111876
Retschow Thurm	241	29	22,0	2	——
Kröplin Thurm	260	23	32,2	2	3,3584366
Bützow Thurm	261	10	3,1	2	——
Radegast W. M.	263	32	6,0	2	——
Hohe Burg westlichster Baum	278	53	4,5	1	4,1514849
Alt Carin Thurm	283	48	6,5	2	——
Westenbrügge Thurm	303	47	27,7	2	——
Züsow W. M.	305	22	20,2	2	4,0294082
Neuburg Thurm	320	57	37,5	2	4.0344343
Horndorf Thurm	322	18	31,8	2	——
Neu Buckow Thurm	323	48	42,0	2	——
Beidendorf Thurm	326	35	41,0	2	——
Wismar höchster Thurm	327	7	55,2	3	4,2031445
Alt Buckow Thurm	397	18	42,8	2	3,9154131
Dreveskirchen Thurm	337	14	1,8	2	3,9986578
Biendorf Thurm	337	22	52,5	2	——
Russow Thurm	343	0	50,0	2	——
Kirchdorf auf Poel Thurm	347	16	55,2	2	4,1043991
Klütz Thurm	356	5	45	2	4,3355712

29. *Hohen Schönberg.*

Festlegung. In der Richtung nach dem Thurme von Elmenhorst sind vorwärts und rückwärts zwei Klötze, und in der Richtung nach dem Thurme von Klütz nach vorwärts und rückwärts zwei andere Klötze versenkt. Die Klötze sind etwa 13 Schritt vom Centrum entfernt und die Durchschnittslinien beider Richtungen nach den eingeschlagenen Nägeln gezogen, bestimmen das Centrum.

Höhe des Dreieckspunktes über dem Boden $= 0^{T},5$

Nebenrichtungen:

				Anzahl d. Beob.	Log. Entfern. r
Dietrichshagen Dreieckspunkt	0°	0′	0″	2	—
Kröplin Thurm	5	21	3	1	4,3826345
Kirchdorf auf Poel Thurm	13	59	2	2	4,0639380
Alt Buckow Thurm	14	53	10	2	4,2380981
Dreveskirchen Thurm	14	56	32	2	4,1749779
Neuburg Thurm	24	6	12	2	4,2226082
Züsow W. M.	26	33	40	2	4,2903279
Hoheburg westlichster Baum	33	7	39	1	4,4086491
Klütz Thurm	35	49	20	2	3,4012829
Wismar höchster Thurm	40	14	6	2	4,1275272
Prosecken Thurm	43	11	0	2	—
Hohenkirchen Thurm	44	15	30	1	—
Grevesmühlen Thurm	83	42	37	1	—
Lübeck Dom { südlicher Thurm	172	4	45	1	—
Lübeck Dom { nördlicher Thurm	172	7	18	1	—
— St. Aegidi Thurm	172	26	0	1	—
— St. Peter Thurm	173	9	50	1	—
— St. Jacobi Thurm	173	59	54	1	—
— St. Marien { südlicher Thurm	173	26	48	1	—
— St. Marien { nördl. (Dreiecksp.)	173	29	33	1	—
Kalkhorst Thurm	180	36	34	1	—
Schiffersignal (Säule) bei Neustadt	230	35	0	1	4,1450886
Elmenhorst Thurm	309	57	1	2	2,9462288
— Pfahl an der W. M.	311	47	15	1	3,0976710
— W. M.	312	1	20	1	—

30. *Lübeck.*

Nebenrichtungen auf das Centrum des Thurmes bezogen.

				Anzahl d. Beob.	Log. Entfern.
					r
Bungsberg Dreieckspunkt	0°	0′	0″	1	— —
Schiffersignal (Säule) bei Neustadt . . .	4	12	47	1	4,1458800
Travemünde Thurm	46	15	9	1	—
Elmenhorst Thurm	58	56	44,7	1	—

§. 103. Festlegungen und Nebenrichtungen zwischen Bahn und der Berliner Grundlinie.

1. *Bahn.*

Festlegung. In der Richtung nach dem Thurme von Rohrsdorf sind vorwärts und rückwärts zwei Klötze mit eingeschlagenen Nägeln versenkt. Der erste ist 19 Schritt, der zweite 15 Schritt vom Centrum entfernt. In der darauf senkrechten Richtung sind zwei andere Klötze versenkt; der nördliche 20 Schritt, der südliche 13 Schritt vom Centrum entfernt.

Höhe des Dreieckspunktes über dem Boden $= 2^{T},738$

Nebenrichtungen:

				Anzahl d. Beob.
Koboldsberg Dreieckspunkt	0°	0′	0″	3
Marienthal Thurm	4	17	1	2
Bahn Thurm	25	20	50	3
Liebenow Thurm	54	7	44	2
Gäbersdorf Thurm	78	13	47	2
Cunow Thurm	118	59	31	1
Rohrsdorf Thurm	155	31	24	2
Gr. Zahden Thurm	155	52	14	1
Pyritz höchster Thurm	183	42	30	1
Neuendorf Thurm	293	33	18	2
Görne Thurm	309	12	20	1

Der westliche Giebel der Neuendorfer W. M. liegt mit dem Thurm von Görne im Alignement.

2. *Luckow.*

Festlegung. In der Richtung nach dem Thurm von Luckow sind, nach vorwärts und rückwärts, zwei Steine mit eingehauenen Kreuzen versenkt, der 1ste 14 Schritt, der 2te 15 Schritt vom Centrum entfernt. In der darauf senkrechten Richtung sind ebenfalls zwei Steine versenkt, der westliche 15, der östliche 14 Schritt vom Centrum entfernt.

Höhe des Dreieckspunktes über dem Boden $= 1^{T},610$

Nebenrichtungen:

				Anzahl d. Beob.	Log. Entfern.
					T
Künkendorf Dreieckspunkt	0°	0′	0″	5	——
Blumberg Thurm	14	18	54,1	5	3,4067130
Blankenburg W. M.	45	13	16	1	3,80607..
Weselitz W. M.	64	6	55	1	——
Falkenwalde Thurm	67	59	45	1	——
Bollenberg bei Falkenwalde	68	58	26	1	3,90850..
Wartin Thurm	79	52	0	1	——
Buche auf dem Helpter Berge	88	15	6	1	4,39903..
Penkun Thurm	158	1	28	1	——
Luckow Thurm	163	50	38	1	——
Garz Thurm	246	28	15	1	3,80380..
Liebenow Thurm	256	9	28	2	4,17746..
Cunow W. M.	306	19	44	1	3,82042..
Casekow Thurm	323	43	57	1	——
Angermünde Thurm	353	11	44,3	3	4,15335..

3. *Koboldsberg.*

Festlegung. In der Richtung nach dem Thurme von Hohen Kränig sind nach vorwärts und rückwärts Steine mit eingehauenen Kreuzen versenkt; der 1ste Stein ist $4^T{,}831$, der 2te $5^T{,}072$ vom Centrum entfernt. In der Richtung nach dem Thurme von Königsberg sind in derselben Weise ebenfalls zwei Steine versenkt; der Stein nach vorwärts ist $4^T{,}710$, der nach rückwärts $4^T{,}603$ vom Centrum entfernt.

Höhe des Dreieckspunktes über dem Boden $= 1^T{,}871$

Nebenrichtungen:

				Anzahl d. Beob.	Log. Entfern.
					T
Freienwalde Dreieckspunkt	0°	0′	0″	2	——
Angermünde Thurm	61	39	32	1	3,99226..
Blumberg Thurm	121	38	2,4	2	4,1213943
Schwedt Kirchthurm	143	27	24	2	——

				Anzahl d. Beob.	Log. Entfern. T
Garz Thurm	157°	52′	50″	1	4,11643..
Hohen Kränig Thurm	173	42	25	1	3,2701711
Liebenow Thurm	195	55	27	1	—
Hanseberg Thurm	250	15	43	1	—
Königsberg Thurm	258	16	13	1	—

Der Stationspunkt von 1835 (Nivellement) liegt in der Richtung nach Blumberg $4^T,047$ vom Dreieckspunkt entfernt.

4. *Künkendorf (Wachholderberg).*

Festlegung. In der Richtung nach dem Thurme von Alt Künkendorf sind nach vorwärts und rückwärts Klötze mit eingeschlagenen Nägeln versenkt, der 1ste ist 23 Schritt, der 2te 22 Schritt vom Centrum entfernt. In einer darauf senkrechten Richtung sind zwei andere Klötze versenkt, von denen der südliche 23, der nördliche 25 Schritt vom Centrum entfernt ist.

Höhe des Dreieckspunktes über dem Boden $= 3^T,569$

Nebenrichtungen:

				Anzahl d. Beob.	Log. Entfern. T
Luckow Dreieckspunkt	0°	0′	0″	2	—
Kerkow Thurm	9	50	49	1	—
Angermünde Thurm	30	6	29	2	3,52680
Alt Künkendorf Thurm	261	51	0	1	—
Wolletz See	293	2	55	1	3,29341
Weinberg bei Fredenwalde	294	42	40	1	3,92095
Buche bei Helpt	303	1	5	1	4,47533
Greifenberg massiver Thurm	340	44	0	1	—

5. *Buchholz (Henkelsberg).*

Festlegung. In der Richtung nach dem Thurme von Potzlow sind nach vorwärts und rückwärts zwei Klötze versenkt, der 1ste ist 15 Schritt, der 2te 13 Schritt vom Centrum entfernt, und dicht an der Waldgrenze. In der darauf senkrechten Richtung sind zwei andere Klötze versenkt, der südliche 17 Schritt, der nördliche 16 Schritt vom Centrum entfernt.

Höhe des Dreieckspunktes über dem Boden $= 3^T,261$

Nebenrichtungen:

				Anzahl d. Beob.	Log. Entfern. r
Luckow Dreieckspunkt	0°	0′	0″	2	—
Blankenburg Thurm	1	17	6	1	—
— W. M.	1	44	9	1	3,96476
Warnitz Thurm und oberer Ukersee	23	14	22	1	3,62989
Kaackstädt Thurm	79	26	2,1	2	—
Fredenwalde Weinberg	79	51	11	2	3,70045
Gerswalde Thurm	100	45	46	2	—
Jacobshagen W. M.	189	10	58	1	3,80356
Prenzlau Thurm	305	17	43,8	2	—
Sternhagen Thurm und niederer Ukersee	315	19	10,0	2	3,80565
Bollenberg bei Falkenwalde	339	58	58	1	3,93334
Potzlow Thurm	354	42	31,5	2	—

Anmerkung. Bei den Richtungen nach Warnitz und Sternhagen beziehen sich die Log. der Entfernungen auf die Ufer der Seen.

6. *Hausberg.*

Festlegung. In der Richtung nach dem Thurme von Lichterfelde sind nach vorwärts und rückwärts zwei Klötze versenkt, von denen jeder 19 Schritt vom Centrum entfernt ist. In der darauf senkrechten Richtung sind ebenfalls zwei Klötze versenkt, der östliche 17 Schritt, der westliche 21 Schritt vom Centrum entfernt.

Höhe des Dreieckspunktes über dem Boden $= 3^r,543$

Nebenrichtungen:

				Anzahl d. Beob.	Log. Entfern. r
Künkendorf Dreieckspunkt	0°	0′	0″	1	—
Golzow W. M.	31	12	53	1	—
Britz Thurm	71	48	6	1	—
Leuenberg Thurm	131	21	45	1	4,16358
Lichterfelde Thurm	144	51	35	1	—
Biesenthal Thurm	164	46	28	1	3,95400

7. *Freienwalde.*

Festlegung. Das Signal stand auf der Höhe zwischen Torgelow und der Chaussee nach Freienwalde. In der Richtung nach dem Thurme von Wölsikendorf, nach vorwärts 19 Schritt, nach rückwärts 20 Schritt vom Centrum entfernt, sind zwei Klötze versenkt, und in der darauf senkrechten Richtung ebenfalls zwei Klötze, von denen der westliche 19 Schritt, der östliche 20 Schritt vom Centrum entfernt ist.

Höhe des Dreieckspunktes über dem Boden = $4^{T},992$

Nebenrichtungen:

				Anzahl d. Beob.	Log. Entfern. T
Prenden Dreieckspunkt	0°	0′	0″	2	—
Trampe Thurm	11	10	8,6	2	—
Alt Gersdorf Thurm	12	53	23,5	2	—
Semmelberg Signal	293	37	22,2	2	2,83459
Leuenberg Thurm	311	51	47,1	2	3,94166
Werneuchen Thurm	314	56	2,6	2	4,03472
Wölsikendorf Thurm	326	13	53,2	2	—
Beiersdorf Thurm	327	28	46,3	2	—
Thurm weiter	327	30	12,2	2	—
Schönfeld Thurm 1ste Spitze	327	33	59,9	2	—
— — 2te —	327	35	31,6	2	—
Heckelberg Thurm	345	23	40,5	2	—

8. *Prenden.*

Festlegung. Das Signal stand im Walde östlich am Wege der von Prenden nach Utzdorf führt. In der Richtung nach dem Thurme von Klosterfelde sind nach vorwärts und rückwärts zwei Klötze versenkt, der 1ste ist 37 Schritt, der 2te 44 Schritt vom Centrum entfernt. In der darauf senkrechten Richtung sind zwei andere Klötze versenkt, von denen der südwestliche 49 Schritt, der nordöstliche 63 Schritt vom Centrum entfernt ist.

Höhe des Dreieckspunktes über dem Boden = $13^{T},366$

Nebenrichtungen:

				Anzahl d. Beob.	Log. Entfern. r
Berlin Marienthurm	0°	0′	0″	2	—
Prenden W. M.	219	52	17	1	—
Biesenthal Thurm	264	2	17	1	3,49887
Lanke Thurm	302	24	27	1	—
Werneuchen Thurm	303	53	32	2	4,02643

9. *Klein Mutz (Timpberg).*

Festlegung. In der Richtung nach dem Doppelthurme von Gransee (südliche Spitze) sind nach vorwärts und rückwärts zwei Klötze versenkt, von denen jeder 11 Schritt vom Centrum entfernt ist. In der darauf senkrechten Richtung sind nach rechts und links, 15 Schritt vom Centrum entfernt, ebenfalls zwei Klötze versenkt.

Höhe des Dreieckspunktes über dem Boden $= 1^{r},5$

Die Richtungen nach den Hauptdreieckspunkten siehe §. 101.

Nebenrichtungen:

				Anzahl d. Beob.	Log. Entfern. r
Gransee Warte Dreieckspunkt	0°	0′	0″	2	—
Gransee Doppelthurm, südl. Spitze	8	8	2,0	2	3,66997
Gransee Doppelthurm, nördl. Spitze	8	11	16,4	2	3,67025
Thurm 2—3 Meilen	21	29	2,7	2	—
Windmühle	52	20	12,7	1	—
Spitzer Thurm	56	18	41,0	1	—
Laternth. 2 Meilen	65	43	29,9	2	—
Dannenwalde Kreuz auf der Kirche	67	31	16,7	1	3,78737
W. M. bei Dolgen (?) in Mecklenburg	74	0	22	1	4,34137
Claushagen Thurm	94	16	47	1	—
W. M. Jakobshagen	94	59	5	1	4,25938
Kl. Mutz Thurm	114	19	44,3	2	2,93929
Zehdenick Thurm	121	30	6,7	2	3,42913
Liebenwalde Thurm	197	52	28	1	—
Bergedorf Thurm	249	18	42	1	—

		Anzahl d. Beob.	Log. Entfern.
			T
Germendorf Thurm	312° 53′ 8″	1	——
Neu Ruppin höchster Thurm	322 43 30	1	4,19303
— — niederer —	322 56 30	1	4,19395
Laternthurm	323 34 30	1	——

10. *Gransee (Warte).*

Der Standpunkt war ein auf der Platteform der Warte aufgemauerter Pfeiler. Der Dreieckspunkt hatte gegen die inneren Mauerwände, welche die Brüstung bilden, folgende Lage:

Senkrechter Abstand von der östlichen Mauer $= 0^T,3388$
- - - - nördlichen - $= 0,4126$
- - - - südlichen - $= 0,4175$

Der östliche Mauerrand war um $0^T,0403$ höher als der Dreieckspunkt.

Höhe des Dreieckspunktes über dem Boden $= 7^T,166$

Nebenrichtungen:

		Anzahl d. Beob.	Log. Entfern.
			T
Templin Thurm.	0° 0′ 0″	3	——
Zehdenick dicker Thurm	39 53 52,9	3	3,82759
Kl. Mutz Thurm	51 16 24,4	2	3,72714
Kraatz Thurm	63 57 23,6	2	——
Neu Ruppin höchster Thurm	186 14 15,2	1	4,08124
— — niederer Thurm	188 32 52,5	1	4,08187
Lindow Thurm	188 28 48,7	1	——
W. M. unweit Feldberg	326 45 0,0	2	4,32484
Jakobshagen W. M.	349 33 22,6	2	4,28406
Gransee Doppelthurm nördlich	352 59 27,8	2	2,86037
— — südlich	353 18 38,5	2	2,85828
Dannenwalde Kreuz auf der Kirche . .	354 15 40,7	1	3,79384

11. *Eichstädt.*

Festlegung. In der Richtung nach dem Thurme von Vehlefanz sind nach vorwärts 26 Schritt, nach rückwärts 30 Schritt vom Centrum entfernt, Klötze versenkt. In der Richtung nach Berlin Marienthurm sind ebenfalls,

nach vorwärts 28 Schritt, nach rückwärts 29 Schritt vom Centrum entfernt, Klötze versenkt. Der Durchschnitt beider Richtungen bestimmt den Dreieckspunkt.

Höhe des Dreieckspunktes über dem Boden $= 9^{r},984$

Nebenrichtungen:

				Anzahl d. Beob.	Log. Entfern. r
Berlin Marienthurm	0°	0′	0″	3	—
Spandau Thurm	23	14	12,1	3	3,9806868
Vehlefanz Thurm	248	18	18,2	2	—
Eichstädt Thurm	293	15	34	1	3,045032.

12. *Eichberg bei Saarmund.*

Festlegung. In der Richtung nach dem Thurme von Bergholz sind nach vorwärts und rückwärts zwei Klötze versenkt, von denen jeder 16 Schritt vom Centrum entfernt ist. In der Richtung nach dem Thurme von Nudow sind ebenfalls nach vorwärts und rückwärts zwei Klötze versenkt, der 1ste 16 Schritt, der andere 15 Schritt vom Centrum entfernt.

Höhe des Dreieckspunktes über dem Boden $= 3^{r},704$

Der Dreieckspunkt ist nicht identisch mit dem der älteren Dreieckskette die vom Rhein nach Berlin und weiter nach Schlesien geführt wurde. Wenn Berlin Marienthurm 0° 0′ 0″ so war die Richtung nach dem alten Dreieckspunkt 107° 3′ 50″, die Entfernung $= 0^{r},0591$

Nebenrichtungen:

				Anzahl d. Beob.	Log. Entfern. r
Berlin Marienthurm	0°	0′	0″	6	—
Kreuzberg Monument	2	26	1,2	6	4.1367111
Schenkendorf Thurm	21	56	17,9	1	3,52820..
Nudow Thurm	25	36	10,8	3	3,29518..
Mittenwalde Thurm	59	38	48,7	3	—
Glau Signal II	110	8	5,2	3	3,63134..
Jüterbogk Thurm	141	39	0	1	4,26620..
2 Bäume auf d. hoh. Flemming (dick)	170	38	9,7	2	4,29944..
2 Bäume auf d. hoh. Flemming (dünn)	170	39	34,3	2	4,30041..
W. M. 5—6 Meilen	176	49	20,9	1	—

				Anzahl d. Beob.	Log. Entfern.
					r
W. M. Borna	198°	31′	9,0″	2	4,366928
W. M. Hagelsberg	203	21	8,8	1	——
Langerwisch Thurm	235	6	41,5	2	——
W. M. Deetz	260	52	40,8	1	4,143735
Potsdam { Garnison	295	46	45,9	2	3,70319.
Potsdam { Heilige Geist	302	14	19,5	2	3,69388.
Bergholz Thurm	304	46	48,7	1	——
Schäferberg Telegraph	324	44	57,5	3	3,77156.
Spandau Thurm	333	16	6,3	6	——
Charlottenburg Schlofsthurm	347	29	26,2	1	4,12899.
—— Kirchthurm	348	46	25,2	1	4,12667.
Dahlem Telegraph	355	27	53,3	1	4,01237.

13. *Leuchtpfahl auf den Götzer Bergen.*

Festlegung. In der Richtung nach dem Signal Eichberg sind nach vorwärts $2^r,375$ vom Centrum entfernt, und nach rückwärts $2^r,415$ vom Centrum entfernt, Klötze mit Bleiplatten versenkt, auf deneu Kreuze eingeschnitten sind.

14. *Hagelsberg Signal.*

Festlegung. Es sind hier vier Klötze mit Bleiplatten versenkt, auf denen Kreuze eingeschnitten sind, und zwar in folgenden Richtungen:

Eichberg Signal	0°	0′	0″	Entfernung	$3^r,985$
	90	0	0	—	3,824
	180	0	0	—	4,187
	270	0	0	—	4,482
Nagel im Ständer der W. M. etwa $1^r,0$ über dem Boden	58	32	40		

15. *Golmberg bei Stülpe.*

Festlegung. Vier Klötze mit Bleiplatten sind in folgenden Richtungen versenkt.

Luckenwalde Thurm	0°	0′	0″	Entfernung	4^r,308
	90	0	0	—	18,961
	180	0	0	—	12,174
	270	0	0	—	4,146
Stülpe Thurm . . .	32	41	0	Log. Entfern.	3,27150

Gegen das 1847 erbaute Belvedere hat der Dreieckspunkt folgende Lage:

Entfernung von der nordöstlichen Ecke = 2^r,0279
- - - südöstlichen - = 1,6087
senkrechter Abstand von der Ostseite = 1,2512

Höhe des Dreieckspunktes über der oberen Fläche des Fundaments, an der Nordostecke des Belvedere = 1^r,5191; Höhe des Dreieckspunktes über dem Boden = 1^r,838

Nebenrichtungen:

				Anzahl d. Beob.	Log. Entfern.
					r
Jüterbogk (nördlicher) Doppelthurm . .	0°	0′	0″	1	3,96413
Hirseberg Baum	2	59	46	1	4,39295
Hagelsberg Signal	22	38	1	1	4,47547
Luckenwalde Thurm	44	0	26	1	3,86298
Eichberg Signal	73	13	37,5	1	4,27589
Stülpe Thurm	76	41	26	1	3,27150
Glienicke steinerner Pfeiler	103	19	21,5	1	4,16023
Buckow Holl. W. M.	255	2	38	1	3,60827
Dahme Thurm	258	36	14	1	3,94187
Petkus Thurm	265	41	34	1	3,24450
Herzberg Thurm	290	25	5	1	4,27656
Schönwalde Thurm	298	6	30	1	4,08565
Hohen Schlentzer	326	1	5	1	3,65736

Nebenstationen:

1. *Jüterbogk Doppelthurm (nördl. mit Laterne).*

				Anzahl d. Beob.	Log. Entfern. r
Golmberg Dreieckspunkt	0°	0′	0″	2	3,964101
Hohen Schlenzer Thurm	25	1	30	1	3,778240
Birnichenberg	39	25	30	1	3,271513
Hohen Göhrsdorf Thurm	54	9	40	1	3,440104
Wölsikendorf Thurm	77	51	25	1	3,729320
Bochow Thurm	97	50	12	1	3,396740
Jessen W. M.	116	52	14	1	4,045531
Ahrnsdorferberg Signal	120	34	30	1	4,042339
Naundorf Thurm	159	53	58	1	3,89804 .
Goelsdorf Thurm	161	11	42	1	3,614331
Dennewitz Thurm	163	36	48	2	3,452987
Seehausen Thurm	168	55	47	2	3,807726
Schwarzeberg Signal	178	25	40	2	4,166986
Kurz Lipsdorf Thurm	180	14	13	2	3,897114
Hirseberg Baum	184	45	48	2	4,191124
Kaltenborn Thurm	185	21	34	2	3,688681
Feldheim W. M.	194	43	49	1	3,97387 .
Eichberg Signal	281	45	16	2	4,266201
Luckenwalde Thurm	308	0	30	1	——

2. *Birnichenberg bei Jüterbogk.*

				Anzahl d. Beob.	Log. Entfern. r
Jüterbogk Thurm	0°	0′	0″	1	3,271513
Hohen Schlenzer Thurm	159	16	15	1	3,625007
Wölsikendorf Thurm	235	1	21	1	3,609330
Jessen W. M.	267	7	15	1	4,03556 .
Ahrnsdorfer Berg Signal	270	54	21	1	4,037193
Feldheim W. M.	339	19	15	1	4,04707 .

3. *Hirseberg Baum.*

				Anzahl d. Beob.	Log. Entfern. T
Hagelsberg Signal	0°	0′	0″	1	4,025896
2 Bäume auf d. hoh. Flemming (dicker)	90	47	10	1	3,809871
2 Bäume auf d. hoh. Flemming (dünner)	90	57	4	1	3,807080
Feldheim W. M.	96	2	14	1	3,810468
Jüterbogk Thurm	110	38	59	1	4,191124
Grabow Thurm	204	52	5	1	3,076680
Apollensberg	242	26	0	1	3,800280

---

16. *Kolberg.*

Festlegung. In der Richtung nach dem Signalpfeiler auf dem Glienicker Weinberge sind nach vorwärts und rückwärts Klötze mit Bleiplatten versenkt, von denen jeder 18 Schritt vom Centrum entfernt ist. In der darauf senkrechten Richtung sind ebenfalls zwei Klötze versenkt, von denen der nördliche 17 Schritt, der südliche 21 Schritt vom Centrum entfernt ist.

Höhe des Dreieckspunktes über dem Boden $= 3^T{,}784$

Nebenrichtungen:

				Anzahl d. Beob.	Log. Entfern. T
Krugberg Dreieckspunkt	0°	0′	0″	2	——
Signal auf den Rauenbergen	34	40	45,2	2	3,96164
Marke am Wolziger See	301	10	10,2	1	2,73437

17. *Krugberg bei Pritzhagen.*

Festlegung. In der rückwärtigen Verlängerung der Richtung nach dem Signal Freienwalde $14^T{,}429$ vom Centrum entfernt, ist ein Klotz mit einem eingeschlagenen Nagel versenkt. Der Dreieckspunkt liegt also, vom Nagel ausgegangen, um die angegebene Entfernung nach Freienwalde zu.

Höhe des Dreieckspunktes über dem Boden $= 4^T{,}831$

Nebenrichtungen:

				Anzahl d. Beob.	Log. Entfern. r
Freienwalde Dreieckspunkt	0°	0′	0″	3	—
Ihlow Thurm	11	18	47	1	—
Müncheberg Thurm	178	24	44,6	2	—
Fürstenwalde Thurm	204	32	46	1	—
Rauenberge bei Fürstenwalde Signal	207	7	35	1	4,18552.
Tafel auf dem Pozelberge bei Buckow	208	16	37	1	3.114061
Buckow Thurm	216	30	17,7	3	3,026924
Marke am Schermützel See	242	39	34,7	2	3,218442
Rüdersdorf Signal	257	19	29,2	2	4,06044.
Hasenholz Thurm	258	3	52,0	3	3,402161
Strausberg Thurm	288	45	15,0	3	3,848273
Heideberg im Blumenthal	321	35	33	1	3,939911
Sternebeck W. M.	348	27	2,5	2	3,769292

18. *Berlin Marienthurm.*

Der Dreieckspunkt liegt in der Lothlinie des die Thurmspitze bildenden Kreuzes.

Nebenrichtungen:

Standpunkt auf der unteren Gallerie aufserhalb des Centrums.

				Anzahl d. Beob.	Log. Entfern. r
Kreuzberg Monument	0°	0′	0″	4	3,3164212
Dahlem Telegraph	24	48	34	1	—
Berlin Dreifaltigkeits Thurm	28	54	24,0	2	2,9406411
Telegraph bei Potsdam	31	17	47	1	4,15786..
Schäferberg Telegraph	33	42	51	1	4,05590..
Berlin Matthäi Thurm	37	23	9	1	3,18741..
Spandau Thurm	73	11	19,6	4	—
Berlin Marienthurm Centrum	154	37	34	4	0,4476958
Cöpenick Thurm	280	26	24,5	2	—
Hoher Dampfschornstein bei Cöpenick	283	26	24	1	—
Berlin Parochial Thurm	288	42	47,8	3	2,4585637

				Anzahl d. Beob.	Log. Entfern.
					r
Berlin Nicolai Thurm	331°	43′	39″	3	2,3306382
— Louisen Thurm	332	20	4,1	2	2,82589..
— Jacobi Thurm	335	0	7,1	2	2,96399..
Rauenberg Dreieckspunkt	354	40	57,7	2	3,6191443
Berlin Jerusalems Thurm	356	47	21	1	——

19. *Müggelsberg.*

Festlegung. Vier Marken, bestehend in Bleiplatten auf Klötze genagelt und mit einem Kreuz bezeichnet, sind in den folgenden Richtungen versenkt:

Cöpenick Thurm	0°	0′	0″	Entfernung der Marke vom Centrum = 1^r,9407
	90	0	0	- - - - - = 1,9256
	180	0	0	- - - - - = 1,9860
	270	0	0	- - - - - = 1,8015

Höhe des Dreieckspunktes über dem Boden = 0^r,522

Nebenrichtungen:

				Anzahl d. Beob.	Log. Entfern.
					r
Berlin Marienthurm Dreieckspunkt	0°	0′	0″	5	——
Cöpenick Thurm	6	7	21,8	5	3,38378..
Blumberg Thurm	51	1	29,2	2	——
Friedrichshagen W. M.	56	16	49,0	2	——
Landsberg Thurm	74	44	37,8	2	——
Marke an dem Müggel-See	77	55	36,0	1	2,78847..
Strausberg Thurm	95	45	48,5	2	——
Rüdersdorf 1. W. M.	114	6	23,0	1	——
— 2. W. M.	114	30	11,0	1	——
— Signal	116	9	2,2	2	3,85779..
Rahnsdorf Thurm	123	9	17,0	1	——
Marke auf d. höchst. Kuppe d. Müggelsb.	143	52	55,4	3	2,77365..
Berg bei Gosen	181	22	53,0	1	3,49185..
Mariendorf Thurm	330	57	8,0	1	——
Kreuzberg Monument	347	34	18,1	4	3,9736026
Spandau Thurm	347	36	39,3	2	——
Dampfschornst. d. Kattunfbr. b. Cöpenick	358	25	14,5	1	3,56168..

20. *Glienicke (Weinberg).*

Festlegung. Die Marken auf Bleiplatten sind in folgenden Richtungen versenkt:

Glienicke Thurm	0°	0′	0″	Entfernung	1^T,4493
	90	0	0	—	1,6103
	180	0	0	—	1,5835
	270	0	0	—	1,4761

Höhe des Dreieckspunktes über dem Boden $= 0^T$,497

Nebenrichtungen:

				Anzahl d. Beob.	Log. Entfern.
					T
Eichberg Dreieckspunkt	0°	0′	0″	2	—
Jühnsdorf W. M.	73	28	30,3	1	—
Marke am Rangsdorfer See	108	8	52,0	2	2,88644.
Gosener Berg	133	45	30,0	1	4,11090.
Gr. Machnow Thurm	157	37	56,0	1	—
Mittenwalde Thurm	167	1	50,0	1	—
Glienicke Thurm	247	43	28,5	1	3,017797
Jüterbogk Thurm	287	12	46,6	1	4,275250
Luckenwalde Thurm	289	7	53,3	1	—
2 Bäume auf dem hohen Flemming: 1. Baum (dünn)	308	29	18,8	1	4,38904.
2 Bäume auf dem hohen Flemming: 2. — (dick)	308	30	38,2	1	4,38825.
Glau Signal II	335	17	30,8	1	3,865290

21. *Ruhlsdorf (Lindenberg).*

Festlegung. Marken auf Bleiplatten sind in folgenden Richtungen versenkt:

Teltow Thurm	0°	0′	0″	Entfernung	2^T,1470
	90	0	0	—	1,7847
	180	0	0	—	1,6908
	270	0	0	—	1,9860

Höhe des Dreieckspunktes über dem Boden $= 0^T$,564

Nebenrichtungen:

				Anzahl d. Beob.	Log. Entfern. r
Berlin Marienthurm	0°	0′	0″	3	—
Ruhlsdorf Thurm	54	20	17,9	2	2,85782
Gr. Beeren Thurm	82	36	47,1	2	3,37106
Wilmersdorf W. M.	136	8	53,3	1	—
Glau Signal II.	167	15	1,3	2	3,88554
Sputendorf Thurm	172	7	7,5	1	—
Tempel bei Blankensee	173	38	8,1	1	—
Gütergotz Schlofsthurm	218	26	1,7	1	—
Telegraph bei Potsdam	239	46	29,7	3	3,80779
Potsdam Garnison Thurm	246	41	5,9	2	3,83653
— Heiligegeist Thurm	248	23	40,1	2	3,80106
Babelsberg W. M.	252	56	18,4	2	—
Schäferberg Telegraph	266	54	11,4	2	3,68428
Kl. Machnow Thurm	291	47	46,1	1	—
Dahlem Telegraph	342	14	52,6	1	3,70018
Teltow Thurm	347	20	19,4	2	3,23671

22. *Ziethen.*

Festlegung. Die Marken auf Bleiplatten sind in folgenden Richtungen versenkt:

Buckow Thurm	0°	0′	0″	Entfernung	4^r,4417
	90	0	0	—	5,4212
	180	0	0	—	4,7906
	270	0	0	—	4,6026

Höhe des Dreieckspunktes über dem Boden $= 2^r$,174

Nebenrichtungen:

				Anzahl d. Beob.	Log. Entfern. r
Berlin Marienthurm	0°	0′	0″	1	—
Britz Thurm	8	24	52,2	1	—
Teltow Thurm	291	11	20,4	1	3,77944
Dahlem Telegraph	319	26	17,7	1	3,84305
Mariendorf Thurm	343	18	28,4	1	—
Kreuzberg Monument	350	49	48,0	1	3,82516

23. *Rauenberg.*

Festlegung. Die Marken liegen in folgenden Richtungen:

Tempelhof Thurm	0°	0′	0″	Entfernung	$1^T,6237$
	90	0	0	—	1,5567
	180	0	0	—	1,4895
	270	0	0	—	1,7713

Höhe des Dreieckspunktes über dem Boden $= 0^T,500$

Nebenrichtungen:

				Anzahl d. Beob.	Log. Entfern. T
Berlin Marienthurm	0°	0′	0″	8	——
— Louisen Thurm	4	7	35	1	3,55026..
— Jacobi Thurm	5	23	22	1	3,51962..
— Gasometer der Engl. Gasanstalt	6	12	5	1	——
Tempelhof Thurm	21	30	23,4	3	2,94666..
Cöpenick Thurm	72	31	17,9	4	3,86344..
Berg bei Gosen	89	6	47	2	——
Mariendorf Thurm	114	50	5,7	4	——
Lankwitz Thurm	190	2	47,6	3	2,93426..
Teltow Thurm	211	39	34	1	3,66632..
Telegraph bei Potsdam	229	17	25	1	4,05393..
Potsdam Heiligegeist Thurm	233	29	59	1	4,03361..
— Garnison Thurm	233	53	50	1	4,05585..
Schäferberg Telegraph	236	53	0,0	2	3,93211..
Steglitz Belvedere	260	1	55,5	2	3,28590..
Spandau Thurm	291	33	54,0	2	——
Charlottenburg Schlofsthurm	308	15	10,9	2	3,66668..
— Kirchthurm	309	19	1,5	2	3,63791..
Schönberg Thurm	321	47	51,9	4	——
Berlin Matthäi Thurm	340	59	37	1	3,50569..
Kreuzberg Monument	354	46	52,5	8	3,3234648

24. *Buckow Thurm.*

Der Beobachtungspunkt war ein steinerner Pfeiler auf der südlichen Giebelmauer des Thurmes. Die Festlegung desselben hatte Schwierigkeiten und unterblieb deswegen.

Nebenrichtungen:

				Anzahl d. Beob.	Log. Entfern. r
Ziethen Dreieckspunkt	0°	0′	0″	1	——
Kreuzberg Monument	155	33	14	1	3,61609
Berlin Marienthurm	171	40	44	1	——
Britz Thurm	187	45	34	1	——
Kattunfabr. bei Cöpenick Dampfschornst.	243	56	49	1	3,63233
Cöpenick Thurm	254	24	52	1	3,71961

25. *Marienfelde Thurm.*

Der Beobachtungspunkt war ein steinerner Pfeiler auf der südlichen Giebelmauer des stumpfen Thurmes. Die Festlegung unterblieb, der vorhandenen Schwierigkeiten wegen.

Nebenrichtungen:

				Anzahl d. Beob.	Log. Entfern. r
Ziethen Dreieckspunkt	0°	0′	0″	1	——
Grofs Beeren Thurm	79	6	55	1	3,58330
Dahlem Telegraph	179	8	44	1	3,58875
Steglitz Belvedere	189	7	3	1	3,51156
Lankwitz Thurm	208	49	51	1	3,20309
Kreuzberg Monument	232	22	12	1	3,63723
Mariendorf Thurm	249	30	3	1	——
Britz Thurm	275	36	7	1	——
Cöpenick Thurm	300	39	18	1	3,87621

26. *Nördlicher Endpunkt der Grundlinie C.*

Festlegung §. 8.

Nebenrichtungen:

				Anzahl d. Beob.	Log. Entfern. r
Marienfelde Dreieckspunkt	0°	0′	0″	3	——
Mariendorf Thurm	111	54	5,1	3	2,8922326
Kreuzberg Monument	123	51	14,3	2	3,54606..
Berlin Marienthurm	135	47	13,3	2	3,7310572
Britz Thurm	181	30	52,7	2	——

27. *Mittelpunkt der Grundlinie B.*

Festlegung §. 8.

Nebenrichtungen:

				Anzahl d. Beob.	Log. Entfern.
					r
Buckow Dreieckspunkt	0°	0′	0″	2	—
Potsdam Garnison Thurm	190	31	23	1	—
— Heiligegeist Thurm	190	37	9	1	—
Lankwitz Thurm	234	34	20	1	3,31279..
Mariendorf Thurm	266	49	7,6	2	—
Tempelhof Thurm	273	32	49,6	2	3,44017..
Kreuzberg Monument	276	57	21,3	2	3,61441..
Berlin Marienthurm	288	15	25,6	2	3,7743151
Britz Thurm	321	17	18,2	2	—

§. 104. Vergleichung der Berliner mit der Königsberger Grundlinie.

Bei gleich guten Winkelmessungen wird man annehmen können, dafs die Bestimmung der Länge einer Dreiecksseite desto unsicherer wird, je entfernter sie von der Grundlinie ist, oder je mehr Dreiecke sich zwischen ihr und der Grundlinie befinden. Wenn daher eine Dreiecksseite aus mehreren gleich gut gemessenen Grundlinien mehrfach bestimmt wurde, so wird man unter der obigen Voraussetzung auch die Fehler, welche einer jeden Bestimmung wahrscheinlich beizulegen sind, der Anzahl der Dreiecke, die zwischen den Grundlinien und der bezüglichen Seite liegen, umgekehrt proportional abschätzen und den mittleren Werth der Seite, so wie ihren wahrscheinlichen Fehler bestimmen können.

Bezeichnet man die verschiedenen Längen einer und derselben Dreiecksseite, die aus den Grundlinien $K, B, T\ldots$ gefunden wurden, durch $l_1, l_2, l_3, \ldots$; die Zahl der Dreiecke, welche sich zwischen den Grundlinien und dieser Seite befinden, durch $m, n, o, \ldots$ so ist, wenn $Q = \frac{1}{m} + \frac{1}{n} + \frac{1}{o} + \ldots$ gesetzt wird, der wahrscheinlichste Werth der Länge der Dreiecksseite

$$= \frac{1}{Q} \left\{ \frac{1}{m} l_1 + \frac{1}{n} l_2 + \frac{1}{o} l_3 + \ldots \right\}$$

der Fehler aus der Grundlinie $K = \frac{1}{Q} \left\{ + \frac{1}{n} (l_2 - l_1) + \frac{1}{o} (l_3 - l_1) + \ldots \right\}$

\- - - - - $B = \frac{1}{Q} \left\{ - \frac{1}{m} (l_2 - l_1) + \frac{1}{o} (l_3 - l_2) + \ldots \right\}$

\- - - - - $T = \frac{1}{Q} \left\{ - \frac{1}{m} (l_3 - l_1) - \frac{1}{n} (l_3 - l_2) + \ldots \right\}$

und der wahrscheinliche Fehler der Dreiecksseite $= \sqrt{\left\{ \frac{1}{p} (a^2 + b^2 + c^2 + \ldots) \right\}}$ wo p die Anzahl der Grundlinien und $a, b, c \ldots$ die Ausdrücke der Fehler bezeichnen.

Für zwei Grundlinien K und B erhält man daher:

den Fehler aus der Grundlinie $K = \dfrac{+ \frac{1}{n} (l_2 - l_1)}{+ \frac{1}{m} + \frac{1}{n}}$

den Fehler aus der Grundlinie $B = \dfrac{-\frac{1}{m}(l_2 - l_1)}{\frac{1}{m} + \frac{1}{n}}$

den wahrscheinlichsten Werth d. Dreiecksseite $= \dfrac{+\frac{1}{m}l_1 + \frac{1}{n}l_2}{\frac{1}{m} + \frac{1}{n}}$

und den wahrscheinlichen Fehler $= \dfrac{l_2 - l_1}{\frac{1}{m} + \frac{1}{n}} \sqrt{\left\{\frac{1}{2}\left[\left(\frac{1}{m}\right)^2 + \left(\frac{1}{n}\right)^2\right]\right\}}$

Nach Bessel (Gradmessung in Ostpreufsen Seite 168) ist die Seite
Trunz-Wildenhof . . . . $= l_1 = 30123^T{,}7481$
nach §. 99. Seite 371 . . $= l_2 = 30123{,}5041$
$l_2 - l_1 = -0{,}2440$

Von der Königsberger Grundlinie bis zur Seite *Trunz-Wildenhof* sind $7 = m$ und von hier bis zur Berliner Grundlinie $35 = n$ Dreiecke vorhanden.

Man findet daher:
den Fehler aus der Königsberger Grundlinie $= -0^T{,}0407$
- - - - Berliner - $= +0{,}2033$
den wahrscheinlichsten Werth der Dreiecksseite $= 30123^T{,}7074$
den wahrscheinlichen Fehler derselben $= \pm 0^T{,}1466$ oder gleich $\frac{1}{205500}$tel der Länge.

Auf dieselbe Weise können die wahrscheinlichsten Werthe sämmtlicher Dreiecksseiten, wie sie sich aus den beiden Grundlinien ergeben, gefunden werden.



Zehnter Abschnitt.

Höhenmessung.

Die Bestimmung des Höhenunterschiedes zweier Dreieckspunkte, aus gegenseitig und gleichzeitig gemessenen Zenithdistancen, beruht auf der Annahme, dafs der gekrümmte Weg des Lichtes, die zwischen denselben gezogene gerade Linie, an den Endpunkten unter gleichen Winkeln schneidet. Diese Annahme führt, wie *Bessel* in der *Gradmessung* Seite 172 sagt, und wie ich später, in dem *Nivellement zwischen Swinemünde und Berlin* durch Beobachtungen dargethan habe, der Wahrheit näher als jede andere bis jetzt bekannte Methode. Streng richtig ist diese Annahme aber nicht, weil sie eine gleiche Brechung des Lichtes in ungleichen Höhen und Dichtigkeiten der Luft voraussetzt. Je gröfser daher die Höhenunterschiede sind, desto stärker wird der Fehler hervortreten.

Der Umstand, dafs die Dreieckskette sich von Trunz bis Lübeck längs den Küsten der Ostsee hinzieht, bot vielfache Gelegenheit dar, die Brechungen an den Endpunkten einer gemessenen Linie unabhängig von einander zu bestimmen, und dadurch die obige Annahme näher zu prüfen. Es ist dazu erforderlich, dafs beide Endpunkte einer Dreiecksseite so nahe an der Küste liegen, dafs ihre Höhen über der See direkt gemessen werden können [1].

Es wäre gewifs sehr wünschenswerth gewesen, wenn die Höhenmessung in dem hier angedeuteten Sinne, vollständig hätte durchgeführt werden können; dazu reichten aber die bewilligten Mittel nicht aus, und ich mufste mich deshalb mit einer theilweisen Durchführung begnügen.

---

1) Nivellement Seite 63.

§. 105. Rechnungsvorschriften und Ausgleichung der Höhenmessungen nach der Methode der kleinsten Quadrate.

Die Rechunugen sind ganz nach den Vorschriften geführt die im Nivellement umständlich entwickelt worden sind, es wird deswegen hier eine gedrängte Zusammenstellung derselben genügen.

Es seien A und B (Taf. III. Fig. 4) zwei Punkte über der Oberfläche des Meeres, h und h' ihre Höhen und C der Durchschnittspunkt ihrer Lothlinien, so ist ABC ein ebenes Dreieck. Bezeichnet man die Zenithdistancen der Linie AB in dem Punkte A durch $z + \Delta z$, in dem Punkte B durch $z' + \Delta z'$, wo Δz und $\Delta z'$ die in der Atmosphäre entstandenen Brechungswinkel bedeuten, so erhält man in dem erwähnten Dreieck

$$\begin{aligned} \text{Winkel } A &= 180^0 - z - \Delta z \\ - \quad B &= 180^0 - z' - \Delta z' \\ - \quad C &= C \\ \hline 180^0 &= 360^0 + C - (z + \Delta z + z' + \Delta z') \end{aligned}$$

Hieraus folgt:

$$1. \ldots \quad 180^0 + C = z + \Delta z + z' + \Delta z'$$

$$2. \ldots \quad \tfrac{1}{2}(A + B) = 90 - \tfrac{1}{2} C$$

$$\begin{aligned} 3. \ldots \quad \tfrac{1}{2}(A - B) = \tfrac{1}{2}(z' + \Delta z' - z - \Delta z) &= 90^0 - (z + \Delta z - \tfrac{1}{2} C) \\ &= -\{90^0 - (z' + \Delta z' - \tfrac{1}{2} C)\} \end{aligned}$$

Die letzten Ausdrücke für $\frac{1}{2}(A - B)$ werden gefunden, wenn man aus dem ersten, einmal den Werth von $z' + \Delta z'$ und dann den Werth von $z + \Delta z$ in den dritten Ausdruck setzt.

Wenn s die zwischen den Lothlinien von A und B gemessene, und auf den Meereshorizont reducirte Entfernung, nnd r den mittleren Krümmungshalbmesser dieses Bogens bedeutet, so erhält man in dem Fall wo C ein kleiner Winkel ist:

$$C = \frac{s}{r \operatorname{Sin} 1''} = \frac{s\,\omega}{r}$$

Drückt man die Summe der beiden Brechungswinkel in Theilen des Winkels C aus, indem man $\Delta z + \Delta z' = kC$ setzt, so wird (nach *Gaufs*) k der Coeffizient der Strahlenbrechung genannt. Wird kC in die Gleichung 1 eingeführt und für C der vorhin gefundene Werth gesetzt, so findet man:

4. ... $1-k = (z' + z - 180^\circ) \frac{r}{s\,w}$

Diese Gleichung bestimmt den Coeffizienten der Strahlenbrechung aus der Entfernung s und den in A und B gegenseitig und gleichzeitig gemessenen Zenithdistancen.

Aus den beiden Seiten $r+h$ und $r+h'$ des Dreiecks ABC und dem eingeschlossenen Winkel C erhält man:

$$2r+h+h' : h'-h = \text{cotg}\,\tfrac{1}{2}C : \text{tg}\,\tfrac{1}{2}(z'+\Delta z'-z-\Delta z)$$

daher:

$$h'-h = \left(1+\frac{h'+h}{2r}\right) 2r\,\text{tg}\,\tfrac{1}{2}C\,\text{tg}\,\tfrac{1}{2}(z'+\Delta z'-z-\Delta z)$$

Unter der Voraussetzung, dafs die Höhen h' und h nicht sehr grofs sind, und C nur ein kleiner Winkel ist, kann der erste Faktor $= 1$, und $2r\,\text{tg}\,\frac{1}{2}C$ gleich der Entfernung s angenommen werden. Führt man diese Werthe, und die oben aufgeführten verschiedenen Ausdrücke von $\frac{1}{2}(A-B)$ in die letzte Gleichung ein, so findet man für den Höhenunterschied zwischen A und B die Ausdrücke:

5. ... $h'-h = s\,\text{tg}\,\frac{1}{2}(z'+\Delta z'-z-\Delta z)$

$\qquad = s\,\text{cotg}\,(z+\Delta z-\frac{1}{2}C)$

$h-h' = s\,\text{cotg}\,(z'+\Delta z'-\frac{1}{2}C)$

Nimmt man an, dafs die Brechungswinkel in A und B einander gleich sind, so folgt $\Delta z = \Delta z' = \frac{kC}{2} = \frac{ksw}{2r}$, und die obigen Ausdrücke gehen über in die folgenden:

6. ... $h'-h = s\,\text{tg}\,\frac{1}{2}(z'-z)$

$\qquad = s\,\text{cotg}\left(z-\frac{sw}{2r}(1-k)\right)$

$h-h' = s\,\text{cotg}\left(z'-\frac{sw}{2r}(1-k)\right)$

Führt man anstatt der Zenithdistance den Winkel e ein, den die Linie AB mit dem Horizont von A macht, so ist $e = 90 - z$, also $z = 90 - e$. Für diesen Werth findet man:

$$h'-h = s\,\text{cotg}\left\{90-\left(e+\frac{sw}{2r}(1-k)\right)\right\} = s\,\text{tg}\left(e+\frac{sw}{2r}(1-k)\right)$$

und wenn man die Tangente mit dem Bogen vertauscht, welches geschehen kann, sobald e ein kleiner Winkel ist, so erhält man:

7. ... $h'-h = \frac{es}{w} + s^2\left(\frac{1-k}{2r}\right)$

Ist hier z kleiner als 90^0, so bedeutet e Elevation und ist positiv; ist z größer als 90^0 so bedeutet e Depression und ist negativ.

Ist in dem Punkte A die Zenithdistance des Meereshorizontes beobachtet, so ist AB in B eine Tangente der Erde, und daher $h' = 0$ und $z' = 90^0$. In diesem Fall erhält man aus Gleichung 4, indem man $z' = 90^0$ setzt:

8. ... $1-k = \frac{r}{s\,\omega}\,(z-90^0)$

und aus der ersten Gleichung 6.

$$-h = s \text{ tg } \tfrac{1}{2}\,(90^0-z) \text{ oder:}$$

9. ... $h = s \text{ tg } \frac{1}{2}\,(z-90^0)$

Setzt man aber den Werth von z aus Gleichung 8 in die zweite Gleichung 6, so erhält man $h = s \text{ tg } \frac{s\,\omega}{2r}\,(1-k)$ und wenn man die Tangente mit dem Bogen vertauscht:

10. ... $h = s^2\,\left(\frac{1-k}{2r}\right)$

Führt man endlich diesen Werth von $s = \sqrt{\left(\frac{2rh}{1-k}\right)}$ in die Gleichung 9 ein, so findet man aus der Zenithdistance des Meereshorizontes die Höhe des Standpunktes A unabhängig von der Entfernung, nämlich:

11. ... $h = \frac{2r}{1-k}\cdot \text{tg}^2\,\frac{1}{2}\,(z-90^0) = \frac{r}{2\,(1-k)}\left(\frac{z-90^0}{\omega}\right)^2 = \frac{r}{2\,(1-k)}\cdot\left(\frac{-e}{\omega}\right)^2$

Setzt man die Ausdrücke von 10 und 11 einander gleich, so ergiebt sich:

12. ... $s = \frac{2r}{1-k} \text{ tg } \frac{1}{2}\,(z-90^0) = \frac{r}{1-k}\,\left(\frac{z-90^0}{\omega}\right) = \frac{-r\,e}{(1-k)\,\omega}$

In dem letzten Ausdruck ist e für sich als Depression des Meereshorizontes immer negativ, wodurch s positiv bleibt.

Aus Gleichung 10 folgt $s^2 = \frac{2r}{1-k}\,.\,h$ und hieraus findet man in Toisen für Log. $r = 6{,}51464$, und $k = 0{,}1306$

$$s^2 = (2743{,}5)^2\;h\;^{*})$$

Eine Preußische Meile ist $=$ 2000 Ruthen $=$ 3864,72 Toisen. Dividirt man daher auf beiden Seiten mit $(3864{,}72)^2$ und setzt $\frac{s^2}{(3864{,}72)^2} = m^2$ so folgt:

---

*) Es wird hier auf einen Druckfehler im Nivellement aufmerksam gemacht. Seite 67 daselbst in der Anmerkung ist anstatt $s^2 = 2743{,}5\,.\,h$ zu setzen: $s^2 = (2743{,}5)^2\;h$

$$m^2 = 0{,}5039\ h \text{ oder sehr nahe } m^2 = \tfrac{1}{2}\ h$$

wo m Preufsische Meilen und h Toisen bedeuten. Diese einfache Relation bestimmt für eine mittlere Strahlenbrechung die gröfste Entfernung in Preufsischen Meilen, auf welche man von einer in Toisen gegebenen Höhe in das Meer hinaussehen kann. Z. B. Ein Auge, welches am Strande sich 6 Pariser Fufs oder 1 Toise über dem Wasserspiegel befindet, kann 0,71 Meilen (also noch nicht $\frac{3}{4}$ Meilen) weit in die See hinaussehen. Ist $h = 2$ Toisen so kann man 1 Meile weit in die See hinaussehen.

Wenn ϱ den Krümmungsradius im Meridian und ϱ' den Krümmungsradius in einer auf den Meridian senkrechten Richtung bedeuten, so ist für einen Punkt dessen Polhöhe $= \varphi$

$$\frac{1}{\varrho} = \frac{(1 - ee \operatorname{Sin} \varphi^2)^{\frac{3}{2}}}{a\,(1 - ee)}\ ;\ \frac{1}{\varrho'} = \frac{(1 - ee \operatorname{Sin} \varphi^2)^{\frac{1}{2}}}{a}$$

wo a die grofse Axe und ee das Quadrat der Excentricität der Meridian-Ellipse sind.

Hieraus findet man den mittleren Krümmungshalbmesser r für irgend einen Bogen s, dessen Azimuth und Polhöhe (in der Mitte des Bogens) α und φ sind, durch folgende Gleichung:

$$\frac{1}{r} = \frac{\operatorname{Cos} \alpha^2}{\varrho} + \frac{\operatorname{Sin} \alpha^2}{\varrho'} = \tfrac{1}{2}\left(\frac{1}{\varrho} + \frac{1}{\varrho'}\right) + \tfrac{1}{2}\left(\frac{1}{\varrho} - \frac{1}{\varrho'}\right) \operatorname{Cos} 2\alpha$$

$$\text{daher: } \frac{\omega}{2r} = \frac{\omega}{4}\left(\frac{1}{\varrho} + \frac{1}{\varrho'}\right) + \frac{\omega}{4}\left(\frac{1}{\varrho} - \frac{1}{\varrho'}\right) \operatorname{Cos} 2\alpha$$

ω ist gleich $206264''{,}8$

Sind gegenseitige und gleichzeitige Zenithdistancen zwischen zwei Stationen mehrfach beobachtet worden, so kann der wahrscheinliche Fehler in folgender Weise ermittelt werden:

Wenn M den mittleren Werth von $\frac{1}{2}(z' - z)$ in Gleichung 6 bedeutet, so ist der Fehler jedes einzelnen Werthes:

$$v = M - \tfrac{1}{2}(z' - z)$$

der mittlere Fehler:

$$\varepsilon\varepsilon = \frac{1}{n}\ (vv)$$

der wahrscheinliche Fehler:

$$w = \varepsilon \,.\, 0{,}6745 \text{ in Secunden}$$

$$w_1 = \frac{s\,w}{\omega} \text{ im Maafs der Entfernung } s\,.$$

n bedeutet die Anzahl der Beobachtungen und (vv) die Summe der Quadrate sämmtlicher Fehler.

Sind die wahrscheinlichen Fehler w, w', w'' ... zwischen je zwei auf einander folgenden Stationen bekannt, so findet man den wahrscheinlichen Fehler des Endresultates:

$$W = \sqrt{(ww + w'w' + w''w'') \ldots}$$

Aufgaben.

1. Wenn in einem Standpunkt A die Zenithdistancen nach zwei anderen Punkten B und C, deren Entfernungen und Höhen bekannt sind, gemessen wurden, so kann die Höhe von A unabhängig von der Strahlenbrechung bestimmt werden, wenn man voraussetzt, dafs die Strahlenbrechung in beiden Richtungen gleich grofs gewesen ist.

Gegeben sind: h' und h'' die Höhen von B und C
s und s' die Entfernungen dieser Punkte von A

Gemessen sind: z und z' die Zenithdistancen von B und C

Gesucht werden: h die Höhe von A und k der Coeffizient der Strahlenbrechung.

Wenn $e = 90 - z$ und $e' = 90 - z'$ gesetzt wird, so findet man nach Gleichung 7 die beiden folgenden Gleichungen:

$$h' - h = \frac{se}{\omega} + s^2 \left(\frac{1-k}{2r}\right)$$

$$h'' - h = \frac{s'e'}{\omega} + s'^2 \left(\frac{1-k}{2r}\right)$$

und hieraus folgt:

$$1 - k = \frac{2r}{s^2 - s'^2} \left\{h' - h'' - \frac{se}{\omega} + \frac{s'e'}{\omega}\right\}$$

$$h = \frac{s'^2}{s^2 - s'^2} \left\{\frac{se}{\omega} - h' - \frac{s^2}{s'^2} \left(\frac{s'e'}{\omega} - h''\right)\right\}$$

2. Sind dagegen von den bekannten Höhen B und C die Zenithdistancen nach A gemessen, die durch $z_{,}$ und $z_{,,}$ bezeichnet werden mögen, so findet man die Höhe von A, unter der Voraussetzung, dafs die Refraktionen in B und C gleich gewesen sind, unabhängig von der Strahlenbrechung.

Es seien $e_{,} = 90^\circ - z_{,}$; $e_{,,} = 90^\circ - z_{,,}$ und alle übrigen Bezeichnungen dieselben wie vorhin, so erhält man die Gleichungen:

$$\text{In } B \ldots\ h - h' = \frac{s' e_{,}}{\omega} + s'^2 \left(\frac{1-k}{2r}\right)$$

$$\text{In } C \ldots\ h - h'' = \frac{s'' e_{,,}}{\omega} + s''^2 \left(\frac{1-k}{2r}\right)$$

Aus denen sich durch Elimination ergiebt:

$$1-k = \frac{2r}{s'^2 - s''^2} \left\{ h'' - h' - \frac{s' e_{,}}{\omega} + \frac{s'' e_{,,}}{\omega} \right\}$$

$$h = \frac{s'^2}{s'^2 - s''^2} \left\{ h'' + \frac{s'' e_{,,}}{\omega} - \frac{s''^2}{s'^2} \left(h' + \frac{s' e_{,}}{\omega} \right) \right\}$$

3. Sind in B und in C die Zenithdistancen nach mehreren der Lage nach bekannten Punkten $A, A^1 \ldots$ gemessen, dann können für je zwei dieser Punkte ihre Höhen und die Strahlenbrechung in B und in C unabhängig von einander bestimmt werden.

Es sei gegeben:

In B.		In C.	
die Höhe	h'	. . . .	h''
die Entfern. BA . .	s	CA	s''
- - BA' . .	s'	CA'	s'''

gemessen wurden:

die Elevation von $A = 90 - z = e$	$90 - z'' = e''$
- - - $A' = 90 - z' = e'$	$90 - z''' = e'''$

Hieraus sollen $h_{,}$ und $h_{,,}$ die Höhen von A und A', und k und k' die Refraktionen in B und in C gefunden werden. Für jeden Standpunkt findet man zwei Gleichungen nämlich:

Für B. $\quad h_{,} - h' = \frac{s e}{\omega} + s^2 \left(\frac{1-k}{2r}\right) \quad ; \quad h_{,,} - h' = \frac{s' e'}{\omega} + s'^2 \left(\frac{1-k}{2r}\right)$

Für C. $\quad h_{,} - h'' = \frac{s'' e''}{\omega} + s''^2 \left(\frac{1-k'}{2r}\right) \quad ; \quad h_{,,} - h'' = \frac{s''' e'''}{\omega} + s'''^2 \left(\frac{1-k'}{2r}\right)$

Hieraus findet man:

$$h_{,} = \frac{1}{1 - \frac{s^2 s'''^2}{s'^2 s''^2}} \left\{ h' + \frac{s e}{\omega} - \left(h'' + \frac{s'' e''}{\omega} \right) \frac{s^2 s'''^2}{s'^2 s''^2} + \left(h'' + \frac{s''' e'''}{\omega} - h' - \frac{s' e'}{\omega} \right) \frac{s^2}{s'^2} \right\}$$

$$h_{,,} = \frac{1}{1 - \frac{s^2 s'''^2}{s'^2 s''^2}} \left\{ h'' + \frac{s''' e'''}{\omega} - \left(h' + \frac{s' e'}{\omega} \right) \frac{s^2 s'''^2}{s'^2 s''^2} + \left(h' + \frac{s e}{\omega} - h'' - \frac{s'' e''}{\omega} \right) \frac{s'''^2}{s''^2} \right\}$$

$$1-k = \frac{2r}{s^2-s'^2}\left\{h_{,}-h_{,,}-\frac{s\,e}{\omega}+\frac{s'\,e'}{\omega}\right\}$$

$$1-k' = \frac{2r}{s''^2-s'''^2}\left\{h_{,}-h_{,,}-\frac{s''\,e''}{\omega}+\frac{s'''\,e'''}{\omega}\right\}$$

Ausgleichung der Höhenmessungen nach der Methode der kleinsten Quadrate.

Wenn in einem Dreiecksnetze mehr Zenithdistancen gemessen wurden, als zur Bestimmung der Höhen der Dreieckspunkte unumgänglich nothwendig sind, so lassen sich, analog wie bei den horizontalen Messungen, Bedingungen angeben, welche erfüllt werden müssen, wenn die gemessenen Höhen bei der Vergleichung unter einander von jedem Widerspruch frei werden sollen. Diese Bedingungen stellen die Unterschiede oder die Fehler dar, welche zwischen den nothwendigen und den überschüssigen Bestimmungen der Höhenunterschiede satt finden, und können eben so, wie die Bedingungen in einem horizontalen Dreiecksnetze, nach der Methode der kleinsten Quadrate behandelt werden. Es kömmt daher zunächst darauf an, die Bedingungen zu formiren, und eine Regel aufzustellen, aus der sich ihre Anzahl mit Sicherheit erkennen läfst, damit man nicht zu viel und nicht zu wenig Bedingungen in die Rechnung aufnehme.

In einem Dreieck ABC können drei Höhenunterschiede, zwischen A und B, zwischen A und C und zwischen B und C gemessen werden. In Bezug z. B. auf den Ausgangspunkt A (dessen Höhe man als gegeben ansehen oder gleich Null annehmen kann) bestimmen die beiden ersten Höhenunterschiede die Höhen der beiden andern Punkte B und C; der dritte Höhenunterschied liefert daher eine Bedingungsgleichung, ganz so, wie der dritte gemessene Winkel in dem horizontalen Dreieck. Hieraus folgt: *wenn in einem Dreieck die Höhenunterschiede zwischen je zwei Punkten gemessen sind, so ist eine Höhenbedingung vorhanden.*

Die Formation der Höhenbedingungen wird durch die folgende Betrachtung sehr einfach: Wenn man in einem Dreieck von einem Punkt ausgehend, in der Richtung der Seiten dem Umfange folgt, bis wieder zu dem Ausgangspunkt zurück, so ist klar, dafs man eben so viel herabsteigen mufs,

als man hinaufgestiegen ist, oder umgekehrt. Hieraus folgt also: *dafs die Summe der Höhenunterschiede zwischen den Winkelpunkten eines Dreiecks gleich Null sein mufs.*

Eben so folgt aus denselben Gründen, dafs die Summe der Höhenunterschiede zwischen den Umfangspunkten einer jeden Figur gleich Null sein mufs. Legt man aber zwei Dreiecke, in denen die obige Bedingung erfüllt ist zu einem Viereck zusammen, so ist die Höhenbedingung des Umfanges in dem Viereck mit erfüllt. Der Beweis von dieser Behauptung ist sehr einfach. Es sei h_1 der Höhenunterschied der gemeinschaftlichen Seite beider Dreiecke und:

für das 1ste Dreieck $0 = + h_1 + h_2 - h_3$

- - 2te - $0 = - h_1 + h_4 - h_5$

so ist für den Umfang des Vierecks $0 = + h_2 - h_3 + h_4 - h_5$

Hieraus ergiebt sich, wie leicht einzusehen, dafs in jeder Figur, die aus Dreiecken zusammengesetzt ist, die Höhenbedingung des Umfanges mit erfüllt ist, sobald die Höhenbedingungen der einzelnen Dreiecke erfüllt sind. Diese Betrachtung erleichtert die Formation der Bedingungsgleichungen wesentlich, weil daraus hervorgeht, dafs man bei allen Figuren, die aus Dreiecken zusammengesetzt sind, nur die Höhenbedingungen in den Dreiecken aufzusuchen und zu erfüllen hat, um allen andern Höhenbedingungen, welche noch in der Figur enthalten sind, zugleich mit Genüge zu leisten.

Die Bestimmung der Anzahl der Bedingungsgleichungen, welche in einer Figur vorhanden sind, hat nach dem bisher Gesagten keine Schwierigkeit mehr: sie ist gleich der Anzahl der gemessenen Höhenunterschiede, weniger der Zahl *der* Höhenunterschiede die (von einem Ausgangspunkte aus) zur Bestimmung der übrigen Punkte durchaus nothwendig sind. Oder in Zeichen: Hat eine Figur n Punkte, so sind von einem Ausgangspunkte aus, $n - 1$ Höhendifferenzen zur Bestimmung der übrigen Punkte nothwendig; sind nun überhaupt in einer Figur, m Höhendifferenzen gemessen, so ist die Anzahl der Bedingunsgleichungen $= m - n + 1$.

Für das Dreieck, ist $m = 3$ und $n = 3$, also giebt $m - n + 1$ eine Bedingung; für das Viereck mit beiden Diagonalen ist $m = 6$, $n = 4$, also $m - n + 1 = 3$ Bedingungen.

Für das Viereck um einen Mittelpunkt ist $m = 8$, $n = 5$, also $m - n + 1$ gleich 4 Bedingungen u. s. w.

Nennt man H den Höhenunterschied zwischen zwei Punkten, so ist nach Gleichung 6:

$$H = s \operatorname{cotg}\left(z - \frac{s\,\omega}{2r}(1-k)\right)$$

Die Abhängigkeit einer kleinen Höhenänderung von der Zenithdistance z findet man durch Differentiation dieser Gleichung nämlich:

$$dH = d.\,s \operatorname{cotg}\left(z - \frac{s\,\omega}{2r}(1-k)\right) = -\frac{s.\,dz}{\omega \operatorname{Sin} z^2}$$

Sind die Höhenunterschiede nicht grofs, so ist z nahe an 90°, und man wird ohne erheblichen Fehler $\operatorname{Sin} z^2 = 1$ setzen können. Auf die Zeichen ist sorgfältig zu achten: ist z kleiner als 90° so ist dz negativ; ist z gröfser als 90° so ist es positiv. Oder: ist der Höhenunterschied positiv, so ist dz negativ, und ist der Höhenunterschied nagativ, so ist dz positiv.

Bezeichnet man in einer Figur die gemessenen Höhendifferenzen durch H_1, H_2, H_3 ...; die zugehörigen Entfernungen durch $s_{,}$, $s_{,,}$, $s_{,,,}$ ...., und die unbekannten Verbesserungen der Zenithdistancen durch (1), (2), (3) ... so formirt man die Bedingungsgleichungen nach den gegebenen Vorschriften, indem man $-\frac{s_{,}}{\omega}(1)$ zu $+H_1$ und $+\frac{s_{,,}}{\omega}(2)$ zu $-H_2$ u. s. w. hinzufügt. z. B. In einem Dreieck ABC sei der Höhenunterschied zwischen $AB = +H_1$ zwischen $BC = +H_2$ und zwischen $CA = -H_3$; und $s_{,}$, $s_{,,}$, $s_{,,,}$ die entsprechenden Entfernungen, so findet man die Bedingungsgleichung:

$$0 = +H_1 + H_2 - H_3 - \frac{s_{,}(1)}{\omega} - \frac{s_{,,}(2)}{\omega} + \frac{s_{,,,}(3)}{\omega}$$

und wenn man den bekannten Werth von $+H_1 + H_2 - H_3 = a$ setzt:

$$0 = a - \frac{s_{,}(1)}{\omega} - \frac{s_{,,}(2)}{\omega} + \frac{s_{,,,}(3)}{\omega}$$

Auf ganz ähnliche Weise bildet man alle übrigen Bedingungsgleichungen.

Wenn sämmtliche Bedingungsgleichungen formirt sind, so werden sie mit den willkürlichen Faktoren I, II, III ... multiplicirt und bis zur Bestimmung der Verbesserungen, nach der in §. 101 gegebenen Anleitung behandelt. Die Verbesserungen (1), (2), (3) ... drücken die Veränderungen der Zenithdistancen in Secunden aus; die ihnen entsprechenden Höhenänderungen, die mit Δ_1, Δ_2, Δ_3 ... bezeichnet werden mögen, findet man, indem man sie mit den zugehörigen in Bogentheilen von einer Secunde ausgedrückten Entfernungen multiplicirt. Man erhält daher wie oben $\Delta_1 = \frac{s_{,}}{\omega}(1)$; $\Delta_2 = \frac{s_{,,}}{\omega}(2)$ u. s. w.

Ist die Anzahl der gleich gut beobachteten Zenithdistancen ungleich, so sind die Gewichte derselben der Anzahl der Beobachtungen propor-

tional zu setzen Die obige Behandlung der Aufgabe setzt voraus, dafs k eine beständige Gröfse sei, es leidet indessen keinen Zweifel, dafs die aus der Veränderlichkeit von k hervorgehende Unsicherkeit, die der Beobachtungsfehler bei weitem übertrifft; es giebt aber kein Mittel, diese Veränderlichkeit ihrem Werthe nach zu schätzen, wodurch sie sich der Rechnung gänzlich entzieht.

Anmerkung. Wenn Barometermessungen in ähnlicher Weise angeordnet werden, so sind die gemessenen Höhenunterschiede innerhalb mäfsiger Grenzen unabhängig von den Entfernungen, aber abhängig von den Veränderungen, welche ein festes Barometer in der Nähe, während der Zwischenzeiten der Beobachtungen anzeigte, weil bei veränderlichem Barometerstande die Höhenmessung unsicherer wird. In diesem Fall erhalten die Bedingungsgleichungen die Form:

$$0 = a - \Delta_1 - \Delta_2 + \Delta_3$$

und die Gewichte der Verbesserungen können den Veränderungen eines festen Barometers umgekehrt proportional gesetzt werden.

§. 106. Mittlere Pegelstände an verschiedenen Punkten der Küste, zur Bestimmung der mittleren Höhe der Ostsee.

I. *Pillau.*

Jahrgang.	Januar.	Februar.	März.	April.	Mai.	Juni.	Juli.	August.	Septembr.	October.	Novemb.	Decemb.
	′ ″ ‴	′ ″ ‴	′ ″ ‴	′ ″ ‴	′ ″ ‴	′ ″ ‴	′ ″ ‴	′ ″ ‴	′ ″ ‴	′ ″ ‴	′ ″ ‴	′ ″ ‴
1836	7—8—11,7	8—2—5,9	7—9—1,9	7—7—0,0	7—3—7,0	7—5—8,4	8—3—0,0	8—1—7,4	8—0—3,2	7—9—8,9	7—8—7,6	7—11—11,2
1837	7—8—6,6	6—8—7,7	7—7—7,3	7—6—4,1	7—7—10,6	7—6—6,4	7—8—1,6	7—7—5,4	7—8—2,8	7—10—5,8	8—2—5,2	7—3—3,9
1838	6—2—11,6	6—9—2,2	[illegible]—11—3,5	7—6—11,6	7—0—3,9	7—3—5,6	7—8—2,7	8—4—10,8	7—10—0,8	7—10—5,0	7—9—10,4	7—9—6,2
1839	8—8—11,2	7—11—6,0	6—10—7,3	7—3—1,6	7—3—2,3	7—6—7,2	7—7—1,9	7—10—2,7	7—8—3,6	6—10—8,9	6—4—5,3	6—0—8,9
1840	7—7—8,9	7—4—11,2	7—2—1,5	7—1—1,6	7—3—0,8	7—10—9,6	7—11—10,1	7—9—8,9	7—9—1,8	8—3—2,3	7—9—10,4	7—3—10,1
1841	7—1—10,1	6—8—3,1	7—2—2,7	7—6—11,6	7—3—2,3	7—9—4,8	7—9—9,7	7—8—11,2	7—1—10,8	7—4—10,9	7—5—11,2	7—5—10,1
1842	6—3—8,5	6—9—0,9	7—6—6,2	7—4—6,8	6—11—3,9	7—6—9,2	8—0—10,9	7—4—4,3	6—11—9,2	7—5—1,9	7—8—9,2	7—10—6,6
1843	8—4—1,2	8—0—1,3	7—4—1,2	7—4—0,9	6—6—1,5	7—2—6,4	7—10—11,2	7—7—5,0	7—9—11,2	8—3—8,1	7—7—9,2	8—0—2,7
1844	8—5—5,0	7—9—2,0	7—3—3,0	7—7—7,0	7—6—7,0	7—9—9,0	8—6—6,0	8—8—0,4	7—8—4,0	8—1—5,0	7—6—1,0	6—5—4,0
1845	6—11—2,0	7—1—11,0	7—0—0,0	7—8—1,0	7—2—5,0	7—3—1,0	7—6—7,0	7—7—7,0	7—10—2,0	8—1—8,0	7—8—3,0	8—3—4,0
Mittel	7—7—8,9	7—4—1,5	7—3—3,5	7—5—7,0	7—2—4,4	7—6—5,6	7—10—11,8	7—11—7,5	7—6—8,8	7—9—8,9	7—7—1,5	7—7—4,4

Halbjährliches Mittel = 7′—4″—1‴,11   Halbjährliches Mittel = 7′—8″—1‴,11

Aus 10jährigen Beobachtungen ist also das mittlere Niveau am Pegel = 7′—6″—1‴,11 = $1^T,2090$

II. *Neufahrwasser bei Danzig.*

Jahrgang.	Januar.	Februar.	März.	April.	Mai.	Juni.	Juli.	August.	Septembr.	October.	Novemb.	Decemb.
	′ ″ ‴	′ ″ ‴	′ ″ ‴	′ ″ ‴	′ ″ ‴	′ ″ ‴	′ ″ ‴	′ ″ ‴	′ ″ ‴	′ ″ ‴	′ ″ ‴	′ ″ ‴
1837	11—2—9,7	10—3—10,3	11—4—8,9	11—0—2,0	11—2—8,9	10—11—6,8	11—3—0,0	11—2—9,3	11—5—3,2	11—4—9,3	11—6—4,8	11—5—6,2
1838	10—0—5,0	10—4—0,0	10—7—9,3	11—0—9,6	10—8—7,7	10—10—3,6	11—3—3,9	11—9—0,0	11—4—2,0	11—1—10,8	11—3—6,0	11—2—11,9
1839	12—2—4,3	11—6—10,7	10—6—10,1	10—8—10,0	10—10—4,3	11—1—9,2	11—3—0,4	11—5—8,1	11—2—11,2	10—8—2,3	10—0—8,5	9—11—1,2
1840	11—1—7,4	10—11—7,9	10—10—2,7	10—6—2,9	10—10—1,9	11—6—4,0	11—7—1,2	11—5—2,3	11—2—11,6	11—8—11,6	11—1—8,0	10—11—8,5
1841	10—9—1,9	10—4—11,1	10—8—9,7	10—9—8,[illegible]	10—10—9,7	11—5—3,2	11—4—10,4	11—5—1,2	10—10—3,6	11—1—3,5	11—1—5,4	11—2—3,9
1842	10—2—3,1	10—4—2,7	11—2—8,2	11—1—0,0	10—7—10,1	11—2—4,7	11—8—10,1	11—0—5,0	10—9—4,4	11—1—0,4	11—5—2,0	11—5—6,6
1843	12—0—4,6	11—7—6,0	10—[illegible]—9,7	10—10—2,4	10—2—11,6	10—11—8,8	11—6—9,3	11—3—0,[illegible]	11—5—10,9	11—10—8,3	11—2—11,2	12—5—2,7
1844	12—1—4,0	11—4—11,0	10—11—11,0	10—10—9,0	11—2—9,7	11—4—7,6	12—0—10,9	11—9—9,3	11—4—10,5	11—7—6,6	10—11—11,2	10—1—9,7
1845	10—6—10,1	10—10—3,1	10—8—5,1	10—10—9,6	10—9—6,8	10—9—10,4	11—2—2,7	11—2—1,1	11—5—8,7	11—9—5,0	11—3—7,2	11—9—8,5
1846	11—8—4,2	11—8—1,3	11—7—3,9	11—0—1,6	11—0—4,0	11—6—2,1	11—8—0,1	11—2—0,0	11—1—11,6	10—9—7,8	10—6—11,6	11—3—3,5
Mittel	11—2—4,3	10—11—5,2	10—11—7,9	10—10—7,9	10—10—2,7	11—2—2,5	11—6—0,1	11—4—6,1	11—2—10,2	11—4—0,6	11—0—11,2	11—2—3,9

Halbjährliches Mittel = 11′—0″—1‴,07   Halbjährliches Mittel = 11′—3″—5‴,35

Aus 10jährigen Beobachtungen ist also das mittlere Niveau der Ostsee am Pegel = 11′—1″—9‴,21 = $1^T,7955$

III. *Colberg.*

Jahrgang.	Januar.	Februar.	März.	April.	Mai.	Juni.	Juli.	August.	Septembr.	October.	Novemb.	Decemb.
	′ ″ ‴	′ ″ ‴	′ ″ ‴	′ ″ ‴	′ ″ ‴	′ ″ ‴	′ ″ ‴	′ ″ ‴	′ ″ ‴	′ ″ ‴	′ ″ ‴	′ ″ ‴
1836	4—10— 3	5— 2—10	4— 9—10	4— 9—10	4— 9—10	4— 9— 8	5— 2— 1	5— 2— 7	4—10— 9	5— 0— 6	4—10— 4	5— 3— 5
1837	4—11— 2	4— 6— 4	5— 0— 6	4— 8— 9	5— 0— 3	4—11— 8	5— 0—10	5— 0— 8	5— 2— 7	5— 1— 3	5— 2— 7	5— 2— 1
1838	4— 6— 4	4— 5— 4	4— 8— 9	5— 0— 2	4— 6— 1	4— 8—11	4— 9— 1	5— 8— 1	5— 0— 5	4—10—10	5— 1— 0	4— 8— 9
1839	5—10— 3	5— 0— 9	4— 8—10	4— 3— 3	5— 4— 6	4—10— 1	5— 0— 9	5— 2— 4	4—10— 5	4— 6— 0	3—11— 5	3— 9— 5
1840	4—10— 7	4—10— 1	4— 7— 8	4— 2— 7	4— 5— 3	5— 1— 7	5— 1— 8	4—11—11	4—10— 3	5— 5—11	4—10— 3	4— 7— 0
1841	4— 4— 8	4— 0— 9	4— 5— 9	4— 5— 7	4— 6— 1	5— 1— 6	4—11—11	5— 0— 0	4— 6— 5	4—10— 3	4— 9— 7	4—11— 3
1842	4— 0— 2	3—11—11	4— 8— 7	4— 8— 9	4— 7— 8	4—10— 1	5— 3— 4	4— 8— 2	4— 4—11	4— 8—11	5— 1— 3	4—11— 3
1843	5— 5— 2	5— 2—11	4— 8— 8	4— 5— 6	3— 9— 8	4— 7— 4	5— 1— 2	4—10— 0	5— 1— 4	5— 4—10	4—11— 5	5—11— 1
1844	5— 7— 0	5— 2— 1	4— 4— 4	4— 5— 7	4— 9— 9	5— 0— 1	5— 2— 3	5— 5— 3	5— 0— 6	5— 4— 4	4— 8— 9	3—11— 7
1845	4— 3— 8	4— 9— 0	4— 5— 0	4— 8—10	4— 6— 3	4— 4— 8	4— 9—10	4— 8— 7	5— 1— 7	5— 5— 6	4—11— 3	5— 4—11
1846	5— 4—11	5— 7— 7	5— 4— 0	4—11— 8	4— 8— 2	5— 2— 5	5— 3—10	1—10— 3	4—10— 0	4— 7— 1	4— 4— 2	4—10—11
Mittel	4—11— 1,0	4— 9— 9,4	4— 8— 5,1	4— 7— 5,7	4— 7— 5,0	4—10— 6,5	5— 1— 6,3	5— 0— 9,6	4—10—10,0	5— 0— 5,9	4— 9— 7,6	4—10— 6,2

Halbjährliches Mittel = 4′ — 9″ — 1‴,45   Halbjährliches Mittel = 4′ — 11″ — 7‴,60

Aus 11jährigen Beobachtungen ist also das mittlere Niveau am Pegel = 4′ — 10″ — 4‴,525 = $0^{T},7834$

IV. *Swinemünde.*

Die folgenden Angaben sind aus dem Nivellement zwischen Swinemünde und Berlin, nach Seite 81, aus 9jährigen Pegelbeobachtungen entnommen:

Halbjährliches Mittel = 3′ 4″,6 | Halbjährliches Mittel = 3′ 7″,6

Das mittlere Niveau am Pegel ist also = 3′ 6″ = $0^{T},5636$

Anmerkung. Die Erscheinung, (Nivellement Seite 81) dafs in Swinemünde das mittlere Niveau der Ostsee in dem Winter-Halbjahre um 3 Zoll niedriger gefunden wurde als in dem Sommer-Halbjahre, findet sich, durch die Ermittelung der obigen Pegelstände, längs der ganzen Preufsischen Küste bestätigt, ohne dafs ein genügender Grund dafür aufgefunden werden könnte.

V. *Stralsund. Pegel an der Ballastküste.*

Jahrgang.	Januar.	Februar.	März.	April.	Mai.	Juni.	Juli.	August.	Septembr.	October.	Novemb.	Decemb.
	′ ″	′ ″	′ ″	′ ″	′ ″	′ ″	′ ″	′ ″	′ ″	′ ″	′ ″	′ ″
1830	3 1,295	2 11,238	3 7,113	3 10,552	3 7,516	3 10,000	4 0,115	3 11,903	4 1,283	4 0,419	4 6,417	3 11,581
1831	3 11,161	3 6,750	3 9,363	3 7,067	3 10,887	3 11,508	3 10,645	3 10,311	4 0,639	3 6,274	4 1,729	3 10,981
1832	3 6,150	3 7,386	2 11,644	3 6,217	3 7,300	3 7,458	4 4,855	3 11,557	3 11,876	3 11,426	3 5,534	3 5,983
1833	3 5,417	3 10,583	3 3,066	3 4,517	3 5,757	3 9,203	3 11,857	4 3,549	4 2,300	3 1,339	3 6,271	4 5,919
1834	4 5,600	3 7,236	4 1,387	4 3,367	4 0,689	3 10,867	4 0,145	3 8,435	3 11,867	4 2,484	4 4,600	4 8,129
1835	3 11,607	4 0,148	3 11,903	3 9,390	3 9,571	3 6,424	3 11,887	4 3,148	3 3,017	3 9,262	3 7,071	4 3,100
1836	3 7,200	4 4,143	3 6,984	3 11,830	3 7,903	3 9,333	4 2,161	4 3,258	4 4,200	3 10,790	3 11,150	4 4,323
1837	3 10,507	3 2,237	4 0,226	3 10,817	3 9,597	3 11,733	4 1,226	3 10,113	4 1,817	3 9,806	4 5,650	4 4,613
1838	3 7,710	3 6,196	3 5,323	3 11,600	3 10,923	3 11,083	4 0,564	4 6,129	4 5,367	3 8,210	4 3,050	3 11,903
1839	4 6,311	4 5,500	3 9,710	3 7,767	3 10,064	4 1,333	4 2,177	4 3,587	4 2,333	3 11,581	3 5,783	3 4,857
Mittel	3 10,0048	3 8,3419	3 8,1921	3 [illegible]	3 9,1857	3 10,0412	4 0,[illegible]	4 1,1790	4 0,[illegible]	3 9,5591	3 11,7255	4 1,1472

Halbjähriges Mittel = 3′ 9″,253   Halbjähriges Mittel = 4′ 0″,241

Aus 10jährigen Beobachtungen ist also das mittlere Niveau der Ostsee am Pegel = 3′ 10″,747 = $0^{r},6273$

Ein zweiter Pegel am langen Thore wurde mit dem Obigen durch folgende Beobachtungen verglichen:

1840 Juni 9.	Pegel an der Ballastküste	3	Fuſs	$8\frac{1}{2}$	Zoll.
	- - dem lang. Thore	0	-	$1\frac{3}{8}$	-
	Unterschied	3	-	$7\frac{1}{8}$	-
1840 Juni 10.	Pegel an der Ballastküste	3	Fuſs	9	Zoll.
	- - dem lang. Thore	0	-	$1\frac{1}{2}$	-
	Unterschied	3	-	$7\frac{1}{2}$	-

Hieraus folgt der Unterschied der Nullpunkte beider Pegel im Mittel gleich 3 Fuſs 7,312 Zoll. Zieht man diesen Unterschied von dem mittleren Pegelstande an der Ballastküste, also von 3 Fuſs 10,747 Zoll ab, so erhält man den mittleren Pegelstand am langen Thore = 3,435 Zoll = $0^{r},0461$

§. 107. Unmittelbare Bestimmung der Höhen verschiedener Dreieckspunkte über der Ostsee.

1. Höhe des Signals *Stegen*. Beobachter *Bertram*.

Am Ufer der See wurde ein Pfahl im Wasser eingeschlagen, und die Entfernung desselben vom Signal, durch eine kleine Triangulation und eine am Strande gemessene Grundlinie $= 257^T,445$ ermittelt. Hierauf wurden auf dem Signal mit dem Gambeyschen Theodoliten folgende Zenithdistancen nach der Spitze des Pfahls genommen:

			Beob.
1837. Juni 17	Mittags.	93° 45′ 16″,93	2
— — 22	Nachmittags.	93 45 11,06	2

Der Spiegel der Ostsee befand sich am 17ten Juni $0^T,725$; am 22sten $0^T,758$ unter der Spitze des Pfahls. Am Pegel in Pillau war am 17ten der Wasserstand $0^T,026$ über dem Mittel; am 22sten $0^T,001$ unter dem Mittel. Daraus folgt der mittlere Wasserstand am Pfahl am 17ten $= 0^T,751$; am 22sten $= 0^T,757$ unter der Spitze des Pfahls.

Aus den *Z. D.* denen nach §. 12 zur Reduction auf den wahren Zenithpunkt schon $- 2'',68$ hinzugefügt sind, findet man den Höhenunterschied zwischen der Spitze des Pfahls und dem Fernrohr des Instruments am 17ten $= 16^T,886$; am 22sten $= 16^T,879$, und hieraus die Höhe des Fernrohrs über der Ostsee am 17ten $= 17^T,637$, am 22sten $= 17^T,636$. Im Mittel $= 17^T,637$. Hiervon ab die Höhe des Instruments $= 0^T,174$ giebt die Höhe des Dreieckspunktes $= 17^T,463$

2. Höhe des Signals *Revekol*. Beobachter *Baeyer* und *Bertram*.

Auf den Dünen wurde ein Stand *A* genommen, dessen Höhe über der See, mit dem Gambeyschen Kreise durch einen $209^T,685$ entfernten Pfahl im Wasser, trigonometrisch wiederholt bestimmt, und wie folgt gefunden wurde:

1838. Juli 6	$9^T,158$
	9,148
Juli 9	9,160
Im Mittel	9,155
Mittlerer Wasserstand am Pegel in Colberg	− 0,019
Höhe von *A* =	9,136

Die Entfernung des Standes A vom Dreieckspunkt Revekol betrug $2995^T,470$ (log. 3,4764650) und zwichen A und Revekol wurden die gegenseitigen Zenithdistancen beobachtet:

			z A.			z' Revekol.		
1838. Juli 8	21ᵘ	45′	89°	1′	7″,45	91°	1′	51″,18
		50			9,64			52,04
		53			11,44			53,30
		57			9,24			51,85
	22	2			9,69			51,78
		9			9,70			51,41
		14			—			52,61
Mittel			89°	1′	9″,53	91°	1′	52″,02
Reduct. auf d. Fernröhre u. den $Z.$ $P.$					— 16,43			+ 13,57
			89	0	53,10	91	2	5,59

$\frac{z'-z}{2} = 1^\circ\ 1'\ 36'',25$; s tang. $\left(\frac{z'-z}{2}\right) = 52^T,813$

Höhe von A .... $=$ 9,136

Höhe des Revekol (Ert. Kreis) $=$ 61,949

Höhe des Instruments $=$ 0,225

Höhe des Dreieckspunktes $= 61^T,724$

3. Höhe des Signals auf dem *Pigowberge*. Beob. *Baeyer* und *Bertram*.

Am Vittersee bei *Barzwitz*, der mit der Ostsee in Verbindung steht und daher gleiches Niveau mit derselben hat, wurde mit dem Gambeyschen Kreise eine Aufstellung genommen. Das Fernrohr befand sich $1^T,095$ über dem Wasserspiegel. Der Wasserstand am Colberger Pegel war $= -0^T,032$, daraus folgt die Höhe des Fernrohrs über dem mittleren Stande der Ostsee $= 1^T,063$. Die Entfernung dieses Standpunktes vom Dreieckspunkt wurde durch Winkelmessungen zwischem diesem und dem Thurme von *Zizow* bestimmt und $= 1804^T,812$ (log. 3,2564320 gefunden. Die gegenseitigen $Z.$ $D.$ nach angebrachter Reduction der Angaben des Gambey auf den wahren Zenithpunkt (§. 12.) ergaben:

		z Stand am Vittersee.	z' Pigowberg Signal
1838. Juli 15	21ᵘ 6′	88° 45′ 48″,26	91° 16′ 22″,79
	— 12	43,09	28,87
	— 18	43,59	21,60
	— 21	48,75	30,05
	Mittel	88 45 45,92	91 16 25,83

$\frac{z'-z}{2} = 1°\ 15'\ 19'',96$; s tang. $\left(\frac{z'-z}{2}\right)$ .... $= 39^T,556$

Gambey über dem See	1,063
Ertel über dem See	40,619
	— 0,225
Höhe des Dreieckspunktes	40^T,394

4. Höhe des Signals und des Kreuzes auf dem *Gollenberge*.
Beob. *Baeyer* und *Bertram*.

Mit dem Gambeyschen Kreise wurde am *Jamunder-See*, der mit der Ostsee in Verbindung steht, ein Standpunkt genommen. Die Höhe des Fernrohrs über dem See war $= 1^T,729$; der mittlere Wasserstand am Pegel in Colberg $= +\ 0^T,035$ daher die Höhe des Fernrohrs über dem mittleren Stande der Ostsee $= 1^T,764$. Die Entfernung des Standpunktes von dem Dreieckspunkte auf dem Gollenberge betrug $3716^T,670$ (log. 3,5701540). Die gegenseitigen nach Heliotropenlicht genommeneu Zenithdistancen ergaben:

		z St. a. *Jamund.-See.*	z' *Gollenberg* Signal.
1838. Sept. 8.	20ᵘ 32′	——	91° 7′ 32″,06
	36	——	34,81
	40	88° 56′ 27″,32	34,83
	45	28,27	36,03
	21 0	34,03	31,50
	4	31,56	34,20
		88 56 30,30	91 7 33,90
Reduct. auf d. Fernröhre u. den *Z. P.*		— 13,04	— 17,29

$\frac{z'-z}{2} = 1°\ 5'\ 29'',68$ ... s tang. $\left(\frac{z'-z}{2}\right)$ .... $= 70^T,817$

Höhe des Gambey über dem mittleren Stand der Ostsee	1,764
Höhe des Ertel über der Ostsee	72,581
	— 0,225
Höhe des Dreieckspunktes	72,356
Querbalken des Kreuzes (Monum.) über dem Dreieckspunkt	3,956
Querbalken des Kreuzes über der Ostsee	76,312

5. Höhe des Dreieckspunktes auf dem *Colberger Thurme*.
Beob. *Baeyer* und *Bertram*.

Auf dem Bollwerk bei der *Münde* wurde mit dem Gambeyschen Kreise eine Aufstellung genommen, die von dem Thurm in Colberg $897^T,638$ (log. 2,9531015) entfernt war. Der Nullpunkt des Pegels am Lootsenhause lag $1^T,927$ unter dem Fernrohr des Gambey. Die gegenseitigen *Z. D.* ergaben:

			z St. auf d. Bollwerk.	z' *Colberg Thurm.*
1839. Aug. 6	23ᵘ	4′	88° 4′ 49″,41	91° 55′ 38″,66
		8	48,26	38,66
		24	45,93	—
		28	47,11	—
			88 4 47,68	91 55 38,66

Reduction auf das Fernrohr + 10,20

$\frac{z'-z}{2} = 1° \, 55' \, 20'',39$ .... s tang. $\left(\frac{z'-z}{2}\right)$ .... $= 30^T,128$

Nullpunkt des Pegels unter Gambey	....	1,927
Höhe des Ertel über dem Nullpunkt des Pegels		32,055
Der Nullp. d. Pegels unt. d. mittleren Niveau d. Ostsee (§. 106.)	.... —	0,783
Höhe des Ertel über der Ostsee	....	31,272
Höhe des Instruments	....	0,232
Höhe des Dreieckspunktes	....	31,040

6. Höhe des Signals bei *Lebin (Pösterberg)*.
Beobachter *v. Mörner*.

Von dem Signal aus war am Ufer des Hafs eine Schiffer-Bake und ein nahe dabei befindlicher Pegel sichtbar. Die Entfernung der Bake betrug 870,888 (log. 2,9399623); die des Pegels $871^T,932$ (log. 2,9404826). Ein Standpunkt *A*, der mit dem Ertelschen Kreise nahe bei der Bake genommen wurde, war $871^T,252$ (log. 2,9401438) vom Signal entfernt. Eine an der Bake angebrachte Marke war $1^T,618$, die Spitze des Pegels $0^T,262$ und das Fernrohr auf dem Stande *A* $1^T,128$ über dem mittleren Wasserspiegel des Hafs.

Auf dem Signal wurden nach der Marke an der Bake und nach der Spitze des Pegels folgende *Z. D.* genommen:

		Marke an der Bake.		Spitze des Pegels.
1841. Aug. 18	Nachmittags.	93° 0′ 44″,12	Nachmittags.	93° 5′ 52″,47
		44 , 70		51 , 11
		46 , 33		48 , 74
		41 , 87		55 , 43
Aug. 18	21ᵘ 50′	30 , 87	22 0′	37 , 07
	— 54	30 , 74	4	37 , 22
	$z =$	93 0 39 , 77	$z =$	93 5 47 , 01

$-s\,\text{cotg.}\left(z - \frac{s\,\omega}{2\,r}(1-k)\right)$ *) $= 45^T,709$ $\quad -s\,\text{cotg.}\left(z - \frac{s\,\omega}{2\,r}(1-k)\right) = 47^T,067$

Marke über dem Wasser $= \underline{1,618}$ $\quad$ Spitze des P. üb. d. Wasser $= \underline{0,262}$

$\qquad 47,327 \qquad\qquad 47,329$

Die bedeutende Verschiedenheit der am 18ten und 19ten August gemessenen *Z. D.* deutete auf eine ungewöhnliche Brechung des Lichtstrahls, und liefs eine Unsicherheit in der Höhenbestimmung befürchten. Es wurden daher auf dem Standpunkt *A* noch zwei Beobachtungen rückwärts nach dem Signal gemacht, und zwar nach einer Marke die eben so hoch über dem Beobachtungspfahl war, wie das Fernrohr des Instruments. Diese gaben die *Z. D.* $z = 86°\ 58'\ 25'',14$

$$s\,\text{cotg.}\left(z - \frac{s\,\omega}{2\,r}(1-k)\right) \ldots\ldots = 46^T,163$$

Fernrohr auf *A* üb. d. Wasser $= \underline{1,128}$

$\qquad 47,291$

Hieraus folgt die Höhe des Fernrohrs auf dem Signal:

Im Mittel . . . . . $= 47^T,316$

Höhe des Ertel . . $\underline{0,232}$

Höhe des Dreieckspunktes $47,084$

7. Höhe von Anklam.

Kreis von Gambey. Beob. *Bertram.*

Zur Bestimmung der horizontalen Entfernungen wurde am Ufer der Peene, die hier kein bemerkbares Gefälle mehr hat, eine Grundlinie von $86^T,3475$ (log. 1,9362498) gemessen, und an den Endpunkten *A* und *B* derselben die *Z. D.* nach dem Thurmknopfe und nach einer Marke genommen, die mit dem Fernrohr des Ertelschen Kreises auf dem Beobachtungspunkte auf dem Thurme gleiche Höhe hatte.

In *A* stand das Instrument $1^T,179$; in *B* $0^T,939$ über dem Wasserspiegel.

*) Wo nicht gegenseitige *Z. D.* beobachtet wurden, ist log. $\frac{\omega}{2\,r}(1-k) = 8,43413 - 10$ angenommen worden.

1. Standpunkt *A*.

	Marke am Thurm.	Thurmknopf.
	78° 40′ 45″,55 2 Beob.	76° 45′ 0″,06 2 Beob.
Reduction des Gambey	− 2,68	− 2,68
Log. der Entfernung s =	2,3337465	2,3360501
s cotg. $\left(z - \frac{s\omega}{2r}(1-k)\right)$ . . . . . =	43^T,181	= 51^T,058
Höhe des Instruments . . . . . =	1,179	1,179
Höhe der Marke =	44,360	H. d. Knopfs. = 52,237

2. Standpunkt *B*.

	Marke am Thurm.	Thurmknopf.
	80° 43′ 54″,0 2 Beob.	79° 7′ 40″,81 2 Beob.
Reduction des Gambey	− 2,68	− 2,68
Log. der Entfernung s =	2,4245823	2,4262803
s cotg. $\left(z - \frac{s\omega}{2r}(1-k)\right)$ . . . . . =	43^T,392	= 51^T,267
Höhe des Instruments . . . . . =	0,939	= 0,939
Höhe der Marke =	44,331	H. d. Knopfs. = 52,206

Zieht man von der Höhe der Marke die Höhe des Ertelschen Kreises (0^T,232) ab, so findet man im Mittel:

Die Höhe des Dreieckspunktes . . . . = 44^T,114
Die Höhe des Thurmknopfes . . . . . . = 52,222

8. Höhe des Signals *Streckelsberg*.
Beobachter *Bertram*.

Die Höhe des Signals auf dem Streckelsberge wurde mit dem Gambeyschen Kreise auf vierfache Weise bestimmt; zweimal über dem Achterwasser, welches mit dem Haf und der Ostsee in Verbindung steht, und zweimal unmittelbar über der Ostsee selbst. Die Veranlassung zu diesen wiederholten Messungen war ein starker Südwestwind, in Folge dessen die Ostsee beträchtlich gefallen war.

Bei allen vier Operationen war im Centrum des Signals auf der Fläche des Beobachtungspfahls ein 0^T,350 hoher Stab aufgestellt, nach dessen Spitze sämmtliche *Z. D.* genommen wurden.

1. Am Achterwasser wurde nach den festen Punkten *Anklam, Wollgast* und *Streckelsberg* ein Standpunkt rückwärts bestimmt, der 793^T,801 (log. 2,8997117) vom Signal, und 784^T,355 (log. 2,8945128) von der nahe bei dem

Signal befindlichen Schifferbake entfernt war. Das Fernrohr des Instruments stand $1^T,179$ über der Wasserfläche.

Es wurden hier die folgenden *Z. D.* gemessen:

1841. Oct. 1	Mitte der Tonne auf der Schifferbake.		Stab auf dem Signal.	
Vormittags	$z = 87° \; 21' \; 55'',88$	2 Beob.	$z = 87° \; 40' \; 45'',53$	2 Beob.
Reduction d. Gambey	$-2,68$		$-2,68$	
s cotg. $\left(z - \frac{s\,\omega}{2r}(1-k)\right)$	$36^T,182$	; s cotg. $\left(z - \frac{s\,\omega}{2r}(1-k)\right)$	$32^T,263$	
Höhe des Fernrohrs ü. d. W.	1,179	Höhe des Fernrohrs	1,179	
Höhe d. Tonne ü. d. Achterwasser	37,361		33,442	
		Stab auf dem Beobachtungspfahl	0,350	
		Höhe des Dreieckspunktes	33,092	

2. Auf dem vorigen Standpunkte wurde ein Stab eingeschlagen, der dieselbe Höhe hatte wie das Fernrohr des daselbst aufgestellten Instruments, und dann wurde zwischen hier und dem Streckelsberge eine Grundlinie gemessen, deren Länge $123^T,810$ (log. 2,0927557) betrug. Durch Winkelbeobachtungen an den Endpunkten *A* und *B* dieser Grundlinien, wurden die Entfernungen, von *A* nach dem Stabe am Achterwasser $= 113^T,881$ (log. 2,0564513), und von *A* nach dem Streckelsberge $= 735^T,176$ (log. 2,8663913) gefunden. Zwei Beobachtungen der Zenithdistancen nach jedem Punkt gaben im Mittel:

1841. Oct. 2	Stab am Achterwasser.		Stab auf dem Signal Streckelsberg.
Vormittags	$z = 90° \; 13' \; 11'',63$		$z = 87° \; 31' \; 34'',38$
Reduction d. Gambey	$-2,68$		$-2,68$
s cotg. $\left(z - \frac{s\,\omega}{2r}(1-k)\right)$	$-0^T,434$	; s cotg. $\left(z - \frac{s\,\omega}{2r}(1-k)\right)$	$31^T,842$
Spitze des Stabes am Achterw.	$-1,179$		
	$-1,613$		1,613
			33,455
		Höhe des Stabes auf dem Beobachtungspfahl	0,350
		Höhe des Dreieckspunktes über dem Achterw.	33,105

Höhe des Dreieckspunktes im Mittel aus 1 und 2 über dem Achterwasser $33^T,099$

3. Am Strande der Ostsee wurde eine Grundlinie von $46^T,430$ gemessen, und daraus durch Winkelbeobachtungen die Entfernung von dem Endpunkt *A* nach dem Signal $= 70^T,8657$ (log. 1,8504364); die Entfernung von

dem Endpunkt B nach demselben $= 65^T,000$ (log. 1,7403627) abgeleitet. In A stand das Instrument $0^T,841$; in B $0^T,833$ über der Meeresfläche.

Zwei Beobachtungen auf jedem Punkt nach der Spitze des Stabes auf dem Signalpfeiler gaben im Mittel die *Z. D.*

1841. Oct 1	In *A*.		In *B*.
Nachmittags	$z = 65° \; 12' \; 14'',35$		$z = 59° \; 13' \; 29'',66$
Reduction d. Gambey	$-2,68$		$-2,68$
	$s \text{ cotg.} \left(z - \frac{s\,\omega}{2\,r}(1-k)\right) = 32^T,741$	;	$s \text{ cotg.} \left(z - \frac{s\,\omega}{2\,r}(1-k)\right) = 32^T,756$
Höhe des Instruments	0,841		0,833
	33,582		33,589
Höhe des Stabes auf dem Signal	0,350		0,350
	33,232		33,239

Im Mittel, Höhe des Dreieckspunktes über dem Wasserstande der Ostsee $= 33^T,236$. Das mittlere Niveau der Ostse war an diesem Tage am Swinemünder Pegel $= -0,201$, daher die Höhe des Dreieckspunktes $= 33^T,035$ über dem mittleren Stande der Ostsee.

Im Mittel aus diesen vier Bestimmungen folgt die Höhe des Dreieckspunktes $= 33^T,068$

9. Höhe des Dreieckspunktes auf dem Nicolai Thurm von *Greifswald*. (Steinerner Pfeiler auf der Gallerie.)

1. Am Rykgraben, der kein bemerkbares Gefälle hat und mit der Ostsee in Verbindung steht, hatte der Lieut. *v. Mörner* einen Pfahl eingeschlagen, dessen Spitze $0^T,901$ über dem Wasserspiegel war, und dessen Entfernung vom Dreieckspunkt durch Winkelmessungen, aus der bekannten Entfernung des Marienthurms vom Nicolaithurme, abgeleitet und $= 261^T,94$ (log. 2,41820) gefunden wurde. Die von ihm mit dem Ertelschen Kreise auf dem Dreieckspunkte gemessenen *Z. D.* ergaben:

1841. Septbr. 21	Spitze des Pfahls.	
	96° 51′ 12″,0	
Vormittags	12,9	
	12,2	
	10,7	
	$z = 96° \; 51' \; 11'',95$	$s \text{ cotg.} \left(z - \frac{s\,\omega}{2\,r}(1-k)\right) = 31^T,472$
	Spitze des Pfahls über dem Wasser	0,901
	Höhe des Ertelschen Fernrohrs	32,373

2. Im Jahr 1842 wurde, ebenfalls am Rykgraben, mit dem Gambeyschen Kreise ein Standpunkt genommen, der $1^{T},639$ über dem Wasser und $234^{T},21$ (log. 2,36961) vom Dreieckspunkt entfernt war. Gegenseitig gemessene *Z. D.* ergaben:

	Dreieckspunkt. z'		Standp. am Rykgraben. z	
1842. Juli 28 Vormittags	97° 27′ 45″,90	2 Beob.	82° 29′ 31″,79	2 Beob.
		Reduction d. Gambey	— 2,68	

$\frac{z'-z}{2} = 7° \ 29' \ 8'',4$ . . . . $s \,\mathrm{tg.}\, \frac{1}{2}(z'-z)$ . . . . $= 30^{T},775$

Höhe des Fernrohrs üb. d. Wasser 1,639

Höhe des Ert. Fernrohrs auf dem Dreieckspunkt $=$ 32,414

Im Mittel: Höhe des Dreieckspunktes $= 32^{T},162$

10. Höhe des Dreieckspunktes auf dem Marienthurme in *Stralsund.* (Hölzerner Pfeiler in der Laterne.)

Kreis von *Gambey.* Beob. *Bertram.*

Zur Centrirung der auf dem Pfeiler gemessenen Winkel auf das Centrum des Thurmes (Helmstange unter dem Knopfe) wurde auf der Chaussee nach Greifswald eine Grundlinie zwei Mal gemessen. Die 1ste Messung gab $166^{T},0903$; die 2te $166^{T},0926$. Von dieser Grundlinie aus, und durch Beobachtungen auf dem Marienthurme selbst, wurden die drei anderen Thürme der Stadt und zwei Standpunkte zur Höhenmessung, einer an der Ballastküste und einer am langen Thore bestimmt.

1. Standpunkt an der Ballastküste.

Das Fernrohr des Instruments war $3^{T},0428$ über dem Nullpunkt des Pegels und $2^{T},4155$ über dem mittleren Stande der Ostsee (§. 106.). Auf dem Dreieckspunkt, in der Laterne des Marienthurms, war eine Marke aufgestellt, die sich $0^{T},3246$ über der Fläche des Pfeilers befand.

	Marienthurm. Marke.	Heilige Geist. Mitte d. Knopfes.	Jacobi. Mitte d. Knopfes.	Nicolai. Mitte d. Knopfes.
1840. Juni 8 Nachmittags	85° 39′ 36″,81	85° 49′ 4″,24	83° 4′ 27,41	79° 11′ 12,87
	36,81	3,13	23,37	17,32
	29,96	3,11	23,64	17,31
	29,96	4,23	27,10	12,88
$z =$	85 39 33,39	85 49 3,68	83 4 25,38	79 11 15,10
Reduction des Gambey	− 2,68	− 2,68	− 2,68	− 2,68
log. der Entfernung $s =$	2,7336173	2,4017140	2,4643133	2,4354837
s cotg. $\left(z - \frac{s\,\omega}{2\,r}(1-k)\right) =$	41^T,1504	18^T,4525	35^T,3997	52^T,0715
Mittlerer Stand d. Ostsee	+ 2,4155	+ 2,4155	+ 2,4155	+ 2,4155
Höhen über der Ostsee	43,5659	20,8680	37,8152	54,4870

2. Standpunkt am langen Thore.

Das Fernrohr war 1^T,1742 über dem Nullpunkt des Pegels am langen Thore und 1^T,1281 über dem mittleren Stande der Ostsee.

	Heilige Geist. Mitte d. Knopfes.	Jacobi. Mitte d. Knopfes.	Nicolai. Mitte d. Knopfes.
1840. Juni 9	78° 56′ 33″,36	80° 14′ 28″,21	78° 59′ 9″,27
	36,87	23,58	2,39
	36,86	23,58	2,36
	33,36	28,25	9,31
$z =$	78 56 35,11	80 14 25,91	78 59 5,83
Reduction d. Gambey	− 2,68	− 2,68	− 2,68
log. der Entfernung $s =$	2,0060083	2,3291993	2,4378923
s cotg. $\left(z - \frac{s\,\omega}{2\,r}(1-k)\right) =$	19^T,8161	36^T,7146	53^T,3663
Mittlerer Stand der Ostsee	+ 1,1281	+ 1,1281	+ 1,1281
Höhe über der Ostsee	20,9442	37,8427	54,4944
Höhen über der Ostsee im Mittel	20^T,9061	37^T,8290	54^T,4907

3. Standpunkt auf dem Marienthurm.

Das Fernrohr des Instruments befand sich 0^T,3246 über der Fläche des Pfeilers:

	Heilige Geist. Mitte d. Knopfes.	Jacobi. Mitte d. Knopfes.	Nicolai. Mitte d. Knopfes
1840. Juni 1 Nachmittags	93° 48′ 21″,82	91° 18′ 58,09	88° 4′ 10″,92
	21,80	58,08	10,92
	17,60	19 4,79	—
	17,60	4,79	—
$z =$	93 48 19,71	91 19 1,44	88 4 10,92
Reduct. d. Gambey	− 2,68	− 2,68	− 2,68
Log. d. Entfern. $s =$	2,5335128	2,3986816	2,5098003
Höhenunterschiede	$+ 22^T,7017$	$+ 5^T,7461$	$+ 10^T,9190$
Höhen nach 2 ...	20,9061	37,8290	54,4907
Höhe d. Instr. üb. d. Ostsee	43,6078	43,5751	43,5717

Das Mittel aus diesen Bestimmungen und der ad 1. giebt $43^T,5801$, und zieht man hiervon die obige Höhe des Fernrohrs über dem Pfeiler ab, so findet man die Höhe des Dreieckspunktes über dem mittleren Stande der Ostsee

$$= 43^T,2555$$

Der obere Rand der Gallerie war $0^T,0966$ höher als der Dreieckspunkt.

11. Höhe des Granit-Pfeilers auf dem *Rugard.*
Kreis von Gambey. Beob. *Bertram*

In der Nähe der See wurde eine Grundlinie AB von $192^T,2595$ (log. 2,2838877) Länge gemessen, und durch eine kleine Triangulation die Entfernungen nach dem Rugard und nach einer Marke an der See bestimmt, die sich $0^T,8464$ über der Ostsee befand. Bei den Beobachtungen an dieser Marke hatte das Fernrohr gleiche Höhe mit derselben.

1. Zwischen dem Rugard und der Marke an der See wurden gegenseitige *Z. D.* genommen.

	Marke an der See. z		Rugard. z'	
1841. Sept. 14	88° 33′ 3″,17	2 Beob.	90° 28′ 37″,48	2 Beob.
Reduct. d. Gambey	− 2,68		− 2,68	

Log. der Entfernung = 3,2554529

$\frac{z'-z}{2} = 1°\ 27'\ 47'',16$ . . . . s tang. $\left(\frac{z'-z}{2}\right)$ . . . . . $= 45^T,9937$

2. Standpunkt A. (Endpunkt der Grundlinie.)

Hier wurden die *Z. D.* nach dem Rugard und nach der Marke an der See gefunden, wie folgt:

	Rugard.	Marke an der See.
1841. Sept. 14 Vormittags	87° 53′ 28″,00	90° 20′ 15″,72
	28,00	15,72
	—	9,29
	—	9,29
z =	87 53 28,00	90 20 12,50
Reduct. d. Gambey	− 2,68	− 2,68
Log. der Entfern. s =	3,0486029	2,9065773
Höhenunterschiede	$41^T,3637$	$4^T,6445$

Die Marke an der See unter dem Rugard = $46^T,0082$

3. Standpunkt *B*. (Endpunkt der Grundlinie.)

Die gemessenen *Z. D.* des Rugard und der Marke an der See waren:

	Rugard.		Marke an der See.	
1841. Sept. 15	88° 7′ 8″,83	2 Beob.	90° 26′ 58″,85	2 Beob.
Reduction	− 2,68		− 2,68	
Log. d. Entf. s =	3,0724247		2,9595508	
Höhenunterschiede	$38^T,9983$		$7^T,0294$	

Die Marke an der See unter dem Rugard = $46^T,0277$

Das Mittel aus diesen drei Bestimmungen giebt die Höhe des Fernrohrs auf dem Rugard über der Marke . . . . = $46^T,0099$

Die Marke über dem Wasser = 0,8464

Das Fernrohr über der Ostsee 46,8563

Höhe des Instruments 0,1740

Die Fläche des Granitpfeilers über der Ostsee 46,6823

12. Höhe des *Königsstuhls* (*Stubbenkammer.*)

Kreis von Gambey. Beob. *Bertram*.

Am Fuſse des Königsstuhls, unmittelbar am Strande, wurde eine Basis gemessen, deren Länge $39^T,3313$ (log. 1,5947381) betrug. Von den Endpunkten *A* und *B* aus wurden Horizontalwinkel und *Z. D.* nach einer auf dem Geländer des Königsstuhls aufgestellten Marke gemessen, die sich $0^T,213$ über dem Geländer und $0^T,725$ über dem Boden befand. Das Fernrohr des Instruments war in *A* $0^T,510$; in *B* $0^T,744$ über dem Wasser.

1841. Sept. 22	Standpunkt *A*.		Standpunkt *B*.	
$z =$	48° 0′ 29″,06	2 Beob.	37° 15′ 48″,32	2 Beob.
Reduction d. Gambey	− 2,68		− 2,68	
Log. der Entfernung $s =$	1,8296385		1,6634431	
$s \operatorname{cotg.} \left(z - \frac{s\omega}{2r} (1-k) \right) =$	$60^T,810$		$60^T,562$	
Fernrohr üb. d. Wasser	0,510		0,744	
Geländer unt. d. Marke	− 0,213		− 0,213	
Geländer üb. der Ostsee	61,107		61,093	

Mittel $61^T,100$

13. Höhe des Signals auf *Darserort*.

Kreis von Ertel. Beob. *Baeyer* und *v. Mörner*.

In östlicher Richtung von dem Signal wurde ein Pfahl in der Ostsee eingeschlagen und als Pegel benutzt, um den Wasserstand daran zu beobachten. Am 7ten August war die Wasserfläche $0^T,3623$; am 9ten August $0^T,4096$ unter der Spitze des Pegels. Im Mittel $0^T,3850$. Die Angabe des Pegels in Stralsund an diesen Tagen war im Mittel $0^T,1015$ über dem mittleren Stande der Ostsee. Daher die Spitze des Pegels $0^T,4865$ über dem mittleren Stande der Ostsee.

Auf dem Strande, in der Nähe des Pegels, wurde demnächst eine Marke *A* aufgestellt und die horizontalen Entfernungen durch Winkelbeobachtungen auf dem Signal und in *A*, aus der Seite *Darserort-Barth* abgeleitet. Zur Höhenbestimmung wurden auf dem Signal *Z. D.* nach *A* und dem Pegel, und in *A*, nach dem Signal (Marke in der Höhe des Fernrohrs auf dem Beobachtungspfahl) und dem Pegel genommen.

1. Stand des Instrumentes auf dem Signal.

	Pegel. (Wasserfläche.)	Marke *A* in der Höhe des Fernrohrs daselbst.					
1840. Aug. 7	92° 12′ 0″,86						
Vormittags	2,21	Aug. 7	10ᵘ	10′	92°	5′	51″,97
Mittel $z =$	92° 12′ 1″,54	——		27			50,58
Log. d. Entf. $s =$	2,5467143	Aug. 8	8ᵘ	19′			61,56
$-s \operatorname{cotg.} \left(z - \frac{s\omega}{2r} \right)(1-k) =$	$+ 13^T,5141$			22			58,95
				27			62,09
Spitze d. P. üb. d. W. =	− 0,3623			30			58,43
Fernr. a. d. Sgl. üb. d. P. =	13,1518	Mittel $z' =$			92	5	57,26

2. Stand des Instrumentes in *A*.

	Marke auf d. Signal in d. Höhe des Fernrohrs.	Spitze des Pegels.
1840. Aug. 9 Vormittags	87° 54′ 31″,95	z = 90° 48′ 30″
	36 , 53	
z =	87 54 34 , 24	log. s = 1,2998815
Nach dem Vor. z' =	92 5 57 , 26	
$z'-z$ =	4 11 23 , 02	s cotg. z .... = $-$ 0^T,6298

Log. der Entfern. s = 2,5347859

s tang. $\left(\frac{z'-z}{2}\right)$ .... = 12^T,5318

A über der Spitze des Pegels	0 , 6298
Fernrohr auf d. Signal über d. Pegel	13 , 1616

Fernrohr auf dem Signal über der Spitze des Pegels im Mittel =	13^T,1567
Spitze des Pegels über dem mittleren Stande der Ostsee	0 , 4865
Fernrohr des Instruments über der Ostsee	13 , 6432

Höhe des Dreieckspunktes über der Ostsee = 13^T,4112

14. Höhe des Signals bei *Dietrichshagen*. *(Kühlungsberg.)*

Kreis von Ertel. Beob. *Baeyer* und *v. Mörner*.

Auf dem Felde bei *Fulgen-Bollhagen* wurden zwei Marken *A* und *B* aufgestellt, und eine dritte Marke *C* an einer hohen Stange, in der vom Signal über *A* verlängerten Linie, unmittelbar an der See aufgerichtet. Die Marke *C* befand sich 5^T,5265 über dem Spiegel der Ostsee. Der Pegel in Stralsund stand an diesem Tage 0^T,0058 unter dem mittleren Stande, daher befand sich die Marke *C* über dem mittleren Stande der Ostsee 5^T,5323. Die horizontalen Entfernungen wurden durch Winkelmessungen, auf dem Signal und in *B*, aus der Seite *Dietrichshagen-Rostock* (Petrithurm) abgeleitet. Zenithdistancen wurden auf dem Signal und in *B* gemessen, und zwar:

1. Auf dem Signal *Dietrichshagen*.

	Marke *A*.	Marke *B*.
1840. Sept. 5 Nachmittags	91° 34′ 28″,55	91° 34′ 13″,62
	28 , 10	15 , 09
	26 , 84	15 , 41
	29 , 84	13 , 35
z =	91 34 28 , 35	91 34 14 , 37
Log. s =	3,3364512	Red. a. d. F. $-$ 12 , 57
s cotg. $\left(z-\frac{s\omega}{2r}(1-k)\right)$ .... =	$-$ 59^T,0265	z = 91° 34′ 1″,80

2. Bei der Marke *B*.

1840. Sept. 6	Marke *A*.	Signal Dietrichshagen.		Marke *C*.	
$z =$	90° 53′ 10″,26	88° 27′ 14″,32	2 Beob.	$z =$ 90° 52′ 38″,16	2 Beob.
Log. $s =$	2,4191416	Red. a. d. Fernr. + 31 , 20		Log. $s =$ 2,777181	
		z = 88 27 45 , 52		$s \text{ cotg.} \left(z - \frac{s\,\omega}{2\,r}(1-k)\right) = -9^T,1197$	
$s \text{ cotg.} \left(z - \frac{s\,\omega}{2\,r}(1-k)\right) =$	$- 4^T,0514$	z' = 91 34 1 , 80			
Sign. höher als *A*	+ 59 , 0265	$z'-z$ = 3 6 16 , 28			
Sign. höher als *B* =	54 , 9751	Log. s = 3,3073010			

$s \text{ tg.} \left(\frac{z'-z}{2}\right) \ldots\ldots = 54^T,9857$

Das Mittel aus beiden Bestimmungen giebt den Höhenunterschied zwischen
B und dem Fernrohr auf dem Signal $= 54^T,9804$
C liegt tiefer als *B* $=$ 9 , 1197
Mittlerer Stand der Ostsee unter *C* $=$ 5 , 5323
Höhe des Fernrohrs auf dem Signal über der See am 6. September $=$ 69 , 6324

15. Höhe des Signalpfeilers *Hohen-Schönberg*.

Kreis von Ertel. Beobachter *Baeyer* und *v. Mörner*.

Vermittelst einer kleinen Triangulation wurden drei Standpunkte *A*, *B* und *C* bestimmt. *A* war neben der Elmenhorster Windmühle, und zwar der westlichste von den Pfählen, die zum Drehen der Mühle dienen. *B* und *C* waren Stangen auf dem steilen Ufer der Ostsee, von denen aus ein spitzer Stein nahe am Ufer bestimmt wurde, der $0^T,098$ aus dem Wasser hervorragte. Der Pegel in Stralsund stand zu dieser Zeit um $0^T,1089$ über dem Mittel, daher war die Spitze des Steins $0^T,2069$ über dem mittleren Stande der Ostsee.

1. Zwischen Hohen-Schönberg und *A* wurden gegenseitige *Z. D.* gemessen.

Log. s = 3.0976715

	Hohen-Schönberg.		*A*
1840. Sept. 18 Gegen Mittag	90° 40′ 19″,72	Sept. 19 Vormittags	89° 22′ 57″,69
	18 , 09		23 1 , 30
	8 , 65		1 , 22
	23 , 50		——
	24 , 53		——
Sept. 20. Nachmittags	11 , 44		——
	90 40 17 , 66		89 23 0 , 07
Reduction auf dem Fernrohr	— 1 25 , 06		— 35 , 86
z' =	90 38 52 , 60	z =	89 22 24 , 21

$\frac{z'-z}{2} = 0° \; 38' \; 14'',20$; $s \text{ tang.} \left(\frac{z'-z}{2}\right) = 13^T,9282$

2. Zwischen *A* und *B* wurden ebenfalls gegenseitige *Z. D.* genommen. Der Log. ihrer Entfernung *s* ist = 2,8504592

	In *A*.	In *B*.
1840. Sept. 19	91° 10′ 17″,72	88° 50′ 1″,19
Reduct. a. d. Fernr.	− 3,60	+ 56,62
	z' = 91 10 14,14	z = 88 50 57,81

$$\frac{z'-z}{2} = 1° \; 9' \; 38'',16 \; \ldots \; s \text{ tang.} \left(\frac{z'-z}{2}\right) \; \ldots\ldots = 14^T,3575$$

Von dem Standpunkt *B* nach dem Stein im Wasser wurde der Log. der Entfernung s = 1,9437402 und die *Z. D.* der Spitze des Steins z = 102° 47′ 49″,25 gefunden.

Hieraus folgt der Höhenunterschied . . . . . . = 19^T,9531
Stein über dem mittleren Stande der See . . = 0.2069
A über *B* . . . . = 14,3575
Schönberg über *A* . . . . = 13,9282
Fernrohr in Schönberg über der Ostsee . . . = 48,4457

3. In *C* wurde die *Z. D.* nach einer in *A* errichteten Marke genommen, die 0^T,2673 tiefer war als das Fernrohr in *A*. Die am 19. Sept. nach dieser Marke

gemessene *Z. D.* war = 88° 55′ 38″,84
Reduction auf d. Fernr. in *A* − 2 24,62
z = 88 53 14,22
s = 2,8671704
Höhenunterschied = 14^T,3765

Ferner wurden in *C* die *Z. D.* des Wasserspiegels am Stein = 101° 8′ 44″,35 gefunden. Der Log. der Entfernung s war = 2,0070986.

Hieraus findet sich der Höhenunterschied + 0,1089 = 20,1341
A über *C* . . . . = 14,3765
Schönberg über *A* . . . . = 13.9282
Fernrohr in Schönberg über der Ostsee = 48,4388

Nach Abzug der Höhe des Instrumentes = 0^T,233 erhält man die Höhe des Dreieckspunktes im Mittel = 48^T,2058.

§. 108. Höhen der Dreieckspunkte welche aus dem Nivellement zwischen Swinemünde und Berlin abgeleitet wurden.

1. Höhe des Signals *Vogelsang*.

Beob. *Baeyer* und *Bertram*.

Die Höhe des Kreuzes auf dem Kirchthurme in Stolzenhagen ist nach dem Nivellement Seite 112 = $58^T,874$. Um hieraus die Höhe des Signals zu finden, wurde mit dem Gambeyschen Kreise, zwischen Vogelsang und Stolzenhagen ein Standpunkt *A* genommen. Die Entfernung von *A* nach dem Signal betrug $946^T,861$ (log. 2,9762865). Die Entfernung von *A* nach dem Thurme von Stolzenhagen $1403^T,269$ (log. 3,1471410).

In *A* wurde die *Z. D.* des Kreuzes auf dem Thurme von Stolzenhagen beobachtet.

1842. Juli 18	22ᵘ 40′	90° 4′ 2″,10
		3 55,44
		4 0,27
		3 57,77
	z =	90 3 58,90

Reduction des Gambey — 2,68

$$s \text{ cotg. } \left(z - \frac{s\,\omega}{2\,r}(1-k)\right) \;\ldots\ldots = -1^T,346$$

Zwischen *A* und dem Signal wurden gegenseitige *Z. D.* genommen:

		z Stand *A*.	z′ Vogelsang.
1842. Juli 18	22ᵘ 50′	89° 18′ 26″,18	90° 42′ 45″,48
		24,68	45,48
		28,16	—
		22,23	—
		89 18 25,31	

Reduction des Gambey — 2,68

$$\frac{z'-z}{2} = 0^\circ\ 42'\ 11'',43 \;\ldots\ldots\; s \text{ tang. } \left(\frac{z'-z}{2}\right) \;\ldots\ldots = 11^T,621$$

A über dem Kreuz .... = 1,346

Kreuz über der Ostsee .... = 58,874

Fernrohr von Ertel auf Vogelsang über der Ostsee .... = 71,841

Höhe des Dreieckspunktes = $71^T,609$

2. Höhe des Signals *Koboldsberg*.

Kreis von Ertel. Beobachter *Baeyer* und *Bertram*.

Auf dem Signal wurden nach dem Thurmknopf von Hohen-Kränig, dessen Höhe im Nivellement $= 44^T,451$ angegeben ist, folgende *Z. D.* genommen

				Hohen-Kränig. Thurmknopf.		
1843.	Sept. 3	4ᵘ	12′	90°	50′	50″,30
			15			49,22
			30			55,96
			37			55,96
			45			52,70
			51			49,40
			55			52,89
	Sept. 7	10ᵘ	1			56,46
			4			56,46
			$z =$	90	50	53,26

Log. der Entfernung $s =$ 3,2701711

Hieraus findet man den Höhenunterschied $= 27^T,119$

Höhe des Thurmknopfs von Hohen-Kränig $= 44,451$

Höhe des Instruments . . . . $= -0,232$

Höhe des Dreieckspunktes . . . . $= 71,338$

3. Höhe des Signals *Freienwalde* (auf der Feldmark *Torgelow*).

Kreis von Ertel. Beob. *Baeyer* und *Bertram*.

Auf dem Semmelberge stand noch der Beobachtungspfahl von 1835. Die Höhe des Fernrohrs auf demselben betrug nach dem Nivellement Seite 111 $82^T,049$; die Höhe des Instrumentes $0^T,174$. Die Höhe des Pfahls ist daher $= 81^T,875$. Die Entfernung von dem Signal nach dem Semmelberge ist $= 683^T,269$ (log. 2,8345922) und die *Z. D.* nach der oberen Fläche des Pfahls wurden gefunden.

1843.	Sept. 11	20ᵘ	58′	90°	8′	7″,16
						7,85
	— 12	20ᵘ	38′			7,95
						6,86
	— 13	21ᵘ	0′			19,14
						15,67
						15,68
			$z =$	90	8	11,47

Hieraus findet man den Höhenunterschied . . . = $1^T,566$
Höhe des Pfahls . . . . = 81,875
Höhe des Fernrohrs auf dem Signal . . . = 83,441
Höhe des Instruments . . . . = 0,233
Höhe des Dreieckspunktes . . . = 83,208

4. Höhe des Standpunktes auf dem Marienthurm in Berlin.
Kreis von Ertel; Beob. *Baeyer* und *Rodowicz.*

Der Beobachtungspunkt war ein eiserner Pfeiler (einer von denen die an den Endpunkten der Grundlinie gebraucht wurden) der isolirt vom Fufsboden auf dem darunter befindlichen Gebälk aufgeschraubt war. Bei der Bestimmung seiner Lage konnte nur auf die Durchsichten nach den Haupt-Dreieckspunkten Rücksicht genommen werden, und so kam es, dafs von sämmtlichen Stadtthürmen, deren Höhen im Nivellement bestimmt wurden, nur zwei, der Dreifaltigkeits- und Sophienthurm zu sehen waren; die übrigen wurden durch die breiten Eckpfeiler der Laterne verdeckt. Die Beobachtungen ergaben:

		Dreifaltigkeitsthurm. Mitte des Knopfes.			Sophienthurm. Mitte des Knopfes.
1846. Sept. 3	20^h 0'	90° 31' 57",05	Sept. 3	9^h 0'	89° 53' 15",01
	21 24	46,01		5	12,35
	z =	90 31 51,53	Sept. 7	8^h 42'	24,53
				47	26,18
	Log. s =	2,9418484		z =	89 53 19,52
				Log. s =	2,5685505
Höhenunterschied		+ $8^T,005$	. . . .	=	− $0^T,737$
Höhe d. Knopfes d. Dreif. (Niv.)		44,123	Höhe d. Sophienth. Kn.		52,885
Höhe des Fernr. auf dem Mar.		52,128	. . . .		52,148

Höhe des Fernrohrs im Mittel = $52^T,138$
Höhe des Dreieckspunktes . . . = 51,905

Aufserdem wurde noch eine Aufstellung des Instrumentes auf einem steinernen Pfeiler genommen, der auf der unteren Gallerie des Thurmes errichtet war. Zur Bestimmung der Höhe desselben wurden am 27sten August 1846 Vormittags folgende *Z. D.* genommen:

	Dreifaltigkeit. Mitte des Knopfes.	Kreuzberg. Spitze d. Monum.	Nicolai. Mitte des Knopfes.
	89° 57′ 24″,22	89° 58′ 35″,22	86° 37′ 18″,20
	24 , 85	38 , 73	17 , 58
$z =$	89 57 24 , 54	89 58 36 , 98	86 37 17 , 89
Log. $s =$	2,9406411	3,3164353	2,3306382
Höhenunterschiede	$- 0^T,758$	$- 1^T,400$	$- 12^T,645$
Höhen nach dem Nivellement	44 , 123	44 , 771	55 , 975
Höhe des Fernr. auf dem Pfeiler	43 , 365	43 , 371	43 , 330

Im Mittel $= 43^T,355$

5. Höhenbestimmung der Endpunkte der Grundlinie und der nächsten Dreieckspunkte.

Direkte Bestimmung des Rauenberges.

Kreis von Ertel. Beob. *Baeyer* und *v. Hesse.*

Im Nivellement zwischen Berlin und Swinemünde sind, die Spitze des Monumentes auf dem Kreuzberge $= 44^T,771$, und die Höhe des Knopfes auf dem Marienthurm in Berlin $= 62^T,099$, bestimmt. Nach beiden Punkten wurden die folgenden *Z. D.* genommen:

1846.				Anzahl d. Beob.	Spitze des Monumentes auf dem Kreuzberge. Z. D.	Knopf d. Marienthurms. Z. D.
Juli	4	19^u	10′	2	89° 40′ 37″,12	89° 37′ 10″,06
—	—	20	11	2	44 , 03	14 , 01
—	5	18	45	2	44 , 81	22 , 60
—	9	7	11	2	53 , 40	28 , 93
—	—	20	54	2	61 , 28	33 , 46
—	10	4	54	2	50 , 78	21 , 60
—	13	4	12	2	41 , 70	16 , 69
—	—	19	25	2	35 , 46	16 , 91
—	17	4	56	1	37 , 62	13 , 60
—	18	5	20	2	43 , 90	22 , 55
—	—	19	4	2	53 , 54	27 , 10
Mittel				21 Beob.	89 40 46 , 17	89 37 21 , 02
					$e =$ 1153″,83	$e' =$ 1358″,98
Log. der Entfern. s				. . . .	3,3234648	3,6194192
				$s =$	$2106^T,031$	$s' =$ $4163^T,123$
				$h' =$	44 , 771	$h'' =$ 62 , 099

Nach §. 105. Aufgabe 1. ist:

$$h = \frac{s'^2}{s^2 - s'^2}\left\{\frac{s\,e}{\omega} - h' - \frac{s^2}{s'^2}\left(\frac{s'e'}{\omega} - h''\right)\right\}$$

$$1 - k = \frac{2\,r}{s^2 - s'^2}\left\{h' - h'' - \frac{s\,e}{\omega} + \frac{s'e'}{\omega}\right\}$$

und hieraus erhält man $k = 0{,}1468$ und die Höhe des Ertelschen Fernrohrs auf dem Rauenberge $= 32^T{,}412$

Bemerkung. Für ein Azimuth $\alpha = 45°$ und die Breite von Berlin $\varphi = 52°\ 30'\ 16''$ findet man nach §. 105 mit den Dimensionen des Erdellipsoids, welche im VIII. Abschnitt angegeben sind. Log. $\frac{\omega}{2\,r} = 8{,}49824 - 10$.

Beobachtungen in *Rauenberg*.

$k = 0{,}1468$

1846.	Marienfelde. Tafel.	Mariendorf. Knopf.	*B.* Tafel.	*C.* Tafel.	Lankwitz. Knopf.	Ruhlsdorf. Tafel.
	° ' "	° ' "	° ' "	° ' "	° ' "	° ' "
Juli 4 19ᵘ 10′	89 55 25,35	89 28 44,43	90 12 22,62	90 18 26,43	—	—
—	25,62	38,08	22,62	26,43	—	—
20ᵘ 11′	—	—	22,23	—	—	—
—	—	—	24,47	—	—	—
— 5 18ᵘ 45′	20,19	—	11,23	16,36	—	—
—	20,19	—	11,23	16,36	—	—
— 6 7ᵘ 11′	—	—	22,30	—	—	—
—	—	—	25,12	—	—	—
—	—	—	18,42	—	—	—
—	—	—	21,30	—	—	—
— 10 4ᵘ 54′	—	—	20,02	—	—	—
—	—	—	24,12	—	—	—
— 13 4ᵘ 12′	—	—	—	—	89 56 6,41	90 1 35,31
—	—	—	—	—	24,40	41,93
— 17 4ᵘ 56′	—	—	—	—	—	39,38
Mittel	89 55 22,84	89 28 41,26	90 12 20,47	90 18 21,40	89 56 15,41	90 1 38,87
Reduction ...	+ 3,45	— — —	+ 1,20	— 14,12	—	— 0,13
z	89 55 26,29	89 28 41,46	90 12 21,67	90 18 7,28	89 56 15,41	90 1 38,74
Log. Entfernung	3,3563886	3,0062525	3,3699865	3,2428679	2,93426	3,7841014
s cotg. $\left(z - \frac{s\,\omega}{2\,r}(1-k)\right)$	$+ 3^T{,}687$	$+ 9^T{,}375$	$- 7^T{,}713$	$- 8^T{,}822$	$+ 1^T{,}032$	$+ 1^T{,}908$

Kreis von Ertel. Beobachter *Baeyer* und *v. Hesse*.

Direkte Bestimmung von *B*. Mittelpunkt der Grundlinie.

	Kreuzberg, Spitze des Monuments.	Berlin, Marienthurm Knopf.
1846. Juli 2 6ᵘ 26′	89° 45′ 2″,26	89° 40′ 56″,07
	5,90	59,93
	2,53	60,98
	— 2,06	47,98
	0,45	60,45
	— 1,48	55,76
	z = 89 45 1,26	z' = 89 40 56,86
	e = 898,74	e' = 1143,14
Log.	s = 3,6144076	s' = 3,7743151
	s = 4115^T,36	s' = 5947^T,24
	h' = 44^T,771	h'' = 62^T,099

Hieraus findet man, nach §. 105. Aufgabe 1, k = 0,1832
Die Höhe des Fernrohrs in B = 24^T,727

Beobachtungen in *B*.

k = 0,1832

1846.	*A*. Tafel.	*C*. Tafel.	Rauenberg. Tafel.	Buckow. Tafel.	Ziethen. Tafel.	Marienfelde. Tafel.
	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″
Juni 30 21ᵘ 36′	90 7 42,74	90 7 36,92	——	——	——	——
	57,14	29,06	——	——	——	——
	60,95	30,62	——	——	——	——
	38,95	35,36	——	——	——	——
Juli 2 6ᵘ 26′	43,00	28,38	89 49 44,26	89 29 21,34	89 49 47,05	——
	39,16	29,64	44,66	17,86	48,45	——
	35,36	24,32	38,53	——	——	——
	37,36	16,88	47,43	——	——	——
— 3 4ᵘ 52′	54,81	16,45	49,83	15,19	57,26	89 26 58,05
	43,43	21,14	39,48	13,81	60,71	54,95
	——	——	——	——	——	27 10,57
	——	——	——	——	——	0,71
Mittel . . .	90 7 45,29	90 7 26,88	89 49 44,03	89 29 17,05	89 49 53,37	89 27 1,07
Reduction .	— 46,66	— 45,29	+ 3,28	+ 6,72	+ 3,57	+ 6,72
z	90 6 58,63	90 6 41,59	89 49 47,31	89 29 23,77	89 49 56,94	89 27 7,79
Log. Entfernung	2,7698141	2,7854821	3,3699865	3,0467951	3,4193544	3,0664532
$s \text{ cotg.} \left(z - \frac{s\,\omega}{2\,r}(1-k)\right)$	— 1^T,151	— 1^T,142	+ 7^T,647	+ 10^T,070	+ 8^T,539	+ 11^T,312

Kreis von Ertel. Beobachter *Baeyer* und *Bertram*.

Direkte Bestimmung von C; nördlicher Endpunkt der Grundlinie.

	Kreuzberg, Spitze des Monuments.	Berlin, Marienthurm. Knopf.
1846. Juni 28 18^h 58′	89° 40′ 58″,63	89° 37′ 57″,30
	41 0,06	58,71
	1,35	53,03
	z' = 89 41 0,01	z = 89 37 56,35
	e' = 1139″,99	e = 1323″,65
Log. . .	s' = 3,5460608	s = 3,7310572
	s' = 3516^T,10	s = 5383^T,41
	h' = 44^T,771	h' = 62^T,099

Hieraus findet man $k = 0{,}1275$ und
die Höhe des Fernrohrs in $C = 23^T{,}602$

Beobachtungen in C.

$k = 0{,}1275$

1846.	Buckow. Tafel.	*B.* Tafel.	Marienfelde. Tafel.	Rauenberg. ob. Fl. d. Pf.	Mariendorf. Knopf.
	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″
Juni 28 5^h 15′	89 31 10,88	89 55 1,57	89 26 16,12	—	—
	22,74	11,97	22,26	—	—
	18,55	9,93	13,26	—	—
	6,43	4,93	23,45	—	—
18^h 58′	2,78	54 56,47	21,11	89 44 13,73	88 40 24,23
	3,87	55 10,32	13,37	13,90	25,05
	—	18,08	14,01	16,01	—
	—	24,70	16,67	10,01	—
Mittel	89 31 10,88	89 55 9,75	89 26 17,53	89 44 13,41	88 40 24,64
Reduction . .	+ 5,76	− 45,00	+ 3,25	− 28,84	
z	89 31 16,64	89 54 24,75	89 26 20,78	89 43 44,57	
Log. Entfernung	3,1133967	2,7854821	3,0963795	3,2428679	2,8922326
s cotg. $\left(z - \frac{s\omega}{2r}(1-k)\right)$	11^T,072	1^T,040	12^T,430	8^T,680	18^T,148

Kreis von Ertel. Beobachter *Baeyer* und *Bertram*.

Beobachtungen in *A*, südlicher Endpunkt der Grundlinie.

$k = 0{,}1468$

	B. Tafel.	Marienfelde. Tafel.	Buckow. Tafel.
1846. Juni 25 20ᵘ 0′	89° 54′ 41″,88	89° 29′ 52,06	89° 29′ 59″,10
	43,31	46,02	54,36
	43,93	50,82	52,59
	41,25	47,24	60,87
— 26 19ᵘ 5′	40,01	3,36	15,79
	35,29	15,77	19,36
	37,55	14,69	18,16
	37,73	16,13	12,71
Mittel	89 54 40,12	89 29 30,77	89 29 36,62
Reduction . .	— 46,66	+ 5,73	+ 6,08
z	89 53 53,46	89 29 36,50	89 29 42,70
Log. Entfernung	2,7698141		
s cotg. $\left(z - \frac{s\omega}{2r}(1-k)\right)$	$1^T{,}091$		

Beobachter *Baeyer* und *Bertram*.

Von *B* aus wurde $A = -1^T{,}151$ gefunden; daher im Mittel *A* tiefer als $B = -1^T{,}121$

Anmerkung. Die beobachteten *Z. D.* von Marienfelde und Buckow wurden von der Berechnung ausgeschlossen, weil die Strahlenbrechung am 25sten und 26sten Juni so aufserordentlich verschieden war.

Direkte Bestimmung von *Marienfelde*.

	Kreuzberg, Spitze des Monuments.	Berlin, Marienthurm. Knopf.
1846. Aug. 5 20ᵘ 14′	89° 55′ 2″,96	89° 48′ 43″,39
	10,99	53,96
	$z =$ 89 55 6,98	$z' =$ 89 48 48,67
	$e =$ 293″,02	$e' =$ 671,33
Log. . .	$s =$ 3,6372293	$s' =$ 3,8019741
	$s =$ $4337^T{,}40$	$s' =$ $6338^T{,}32$
	$h' =$ $44^T{,}771$	$h'' =$ $62^T{,}099$

Hieraus folgt nach §. 105. Aufgabe 1, $k = 0{,}1228$ und die Höhe des Fernrohrs in Marienfelde $= 36^T{,}089$

Beobachtungen in *Marienfelde*.

	Rauenberg.	Ruhlsdorf.
1846. Aug. 5 20ᵘ 14′	90° 6′ 31″,56	90° 3′ 29″,80
	33,06	30,30
	45,77	30,08
	38,25	30,03
Mittel	90 6 37,16	90 3 30,05
Reduction . .	+ 3,75	− 0,17
z	90 6 40,91	90 3 29,88
Log. Entfernung	3,3563886	3,6747093
s cotg. $\left(z - \frac{s\omega}{2r}(1-k)\right)$	$-3^T,725$	$-1^T,817$

Kreis von Ertel. Beobachter *Baeyer* und *v. Hesse*.

Ausgleichung der Höhenunterschiede in der Figur Berlin, Kreuzberg, Rauenberg, Marienfelde, B. Buckow, C.

a) Zusammenstellung der Höhenunterschiede nebst den zugehörigen Verbesserungen.

	Anzahl d. Beob.	
Rauenberg - Berlin	21	$+29{,}687 - \frac{\varepsilon}{\omega}$ (1)
— - Kreuzberg	21	$+12{,}359 - \frac{\varepsilon}{\omega}$ (2)
— - Marienfelde	8	$+3{,}706 - \frac{\varepsilon}{\omega}$ (3)
— - B	18	$-7{,}680 + \frac{\varepsilon}{\omega}$ (4)
— - C	8	$-8{,}752 + \frac{\varepsilon}{\omega}$ (5)
B - C	18	$-1{,}091 + \frac{\varepsilon}{\omega}$ (6)
— - Kreuzberg	6	$+20{,}044 - \frac{\varepsilon}{\omega}$ (7)
— - Berlin	6	$+37{,}372 - \frac{\varepsilon}{\omega}$ (8)
— - Buckow	4	$+10{,}070 - \frac{\varepsilon}{\omega}$ (9)
— - Marienfelde	4	$+11{,}312 - \frac{\varepsilon}{\omega}$ (10)
C - Kreuzberg	3	$+21{,}079 - \frac{\varepsilon}{\omega}$ (11)
— - Berlin	3	$+38{,}407 - \frac{\varepsilon}{\omega}$ (12)
— - Buckow	6	$+11{,}072 - \frac{\varepsilon}{\omega}$ (13)
— - Marienfelde	8	$+12{,}430 - \frac{\varepsilon}{\omega}$ (14)
Marienfelde - Berlin	2	$+26{,}010 - \frac{\varepsilon}{\omega}$ (15)
— - Kreuzberg	2	$+8{,}682 - \frac{\varepsilon}{\omega}$ (16)

Wo gegenseitige Bestimmungen des Höhenunterschiedes vorhanden sind, ist das arithmetische Mittel, ohne Rücksicht auf die Anzahl der Beobachtungen genommen worden, weil die Veränderungen der Strahlenbrechung an verschiedenen Tagen weit gröfser sind als die Beobachtungsfehler, und ihr Einflufs dadurch auf einen mittleren Werth gebracht wird.

b) Formation der Bedingungsgleichungen.

Da 16 Höhenunterschiede gemessen wurden und 5 Punkte bestimmt werden müssen, so sind 11 Bedingungsgleichungen vorhanden.

I. *Kreuzberg-Rauenberg-C.*

Kreuzberg-Rauenberg $= -12^T.359 + \frac{s}{\omega}\,(2)$

Rauenberg- C $= -8,752 + \frac{s}{\omega}\,(5)$

C -Kreuzberg $= +21,079 - \frac{s}{\omega}\,(11)$

$0 = -0,032 + 0,0102\,(2) + 0,0085\,(5) - 0,0170\,(11)$

II. *Kreuzberg-Rauenberg-Marienfelde.*

Kreuzberg-Rauenberg $= -12^T.359 + \frac{s}{\omega}\,(2)$

Rauenberg-Marienfelde $= +3,706 - \frac{s}{\omega}\,(3)$

Marienfelde-Kreuzberg $= +8,682 - \frac{s}{\omega}\,(16)$

$0 = +0,029 + 0,0102\,(2) - 0,0110\,(3) - 0,0210\,(16)$

III. *Kreuzberg-Rauenberg-B.*

Kreuzberg-Rauenberg $= -12^T.359 + \frac{s}{\omega}\,(2)$

Rauenberg- B $= -7,680 + \frac{s}{\omega}\,(4)$

B -Kreuzberg $= +20,044 - \frac{s}{\omega}\,(7)$

$0 = +0,005 + 0,0102\,(2) + 0,0114\,(4) - 0,0200\,(7)$

IV. *Rauenberg-C-Marienfelde.*

Rauenberg- C $= -8^T.752 + \frac{s}{\omega}\,(5)$

C -Marienfelde $= +12,430 - \frac{s}{\omega}\,(14)$

Marienfelde-Rauenberg $= -3,706 + \frac{s}{\omega}\,(3)$

$0 = -0,028 + 0,0110\,(3) + 0,0085\,(5) - 0,0061\,(14)$

V. *Rauenberg-Marienfelde-B.*

Rauenberg-Marienfelde $= + \; 3^T{,}706 - \frac{s}{\omega} \; (3)$

Marienfelde- B $= - \; 11{,}312 + \frac{s}{\omega} \; (10)$

B -Rauenberg $= + \; 7{,}680 - \frac{s}{\omega} \; (4)$

$0 = + \; 0{,}074 - 0{,}0110\,(3) - 0{,}0114\,(4) + 0{,}0057\,(10)$

VI. *Rauenberg-C-B.*

Rauenberg- C $= - \; 8^T{,}752 + \frac{s}{\omega} \; (5)$

C - B $= + \; 1{,}091 - \frac{s}{\omega} \; (6)$

B -Rauenberg $= + \; 7{,}680 - \frac{s}{\omega} \; (4)$

$0 = + \; 0{,}019 - 0{,}0114\,(4) + 0{,}0085\,(5) - 0{,}0030\,(6)$

VII. *B-Buckow-C.*

B -Buckow $= + \; 10^T{,}070 - \frac{s}{\omega} \; (9)$

Buckow- C $= - \; 11{,}072 + \frac{s}{\omega} \; (13)$

C - B $= + \; 1{,}091 - \frac{s}{\omega} \; (6)$

$0 = + \; 0{,}089 - 0{,}0030\,(6) - 0{,}0054\,(9) + 0{,}0063\,(13)$

VIII. *Berlin-Kreuzberg-B.*

Berlin-Kreuzberg $= - \; 17^T{,}328$ aus dem Nivellement.

Kreuzberg- B $= - \; 20{,}044 + \frac{s}{\omega} \; (7)$

B -Berlin $= + \; 38{,}372 - \frac{s}{\omega} \; (8)$

$0 = \; 0{,}000 + \frac{s}{\omega}\,(7) - \frac{s}{\omega}\,(8)$

IX. *Berlin-Kreuzberg-C.*

Berlin-Kreuzberg $= - \; 17^T{,}328$

Kreuzberg- C $= - \; 21{,}079 + \frac{s}{\omega} \; (11)$

C -Berlin $= + \; 38{,}407 - \frac{s}{\omega} \; (12)$

$0 = \; 0{,}000 + \frac{s}{\omega}\,(11) - \frac{s}{\omega}\,(12)$

X. *Berlin-Marienfelde-Kreuzberg.*

$$
\begin{aligned}
&\text{Berlin-Marienfelde} &&= -\ 26^T{,}010 + \tfrac{s}{\omega}\ (15)\\
&\text{Marienfelde-Kreuzberg} &&= +\ \ 8{,}682 - \tfrac{s}{\omega}\ (16)\\
&\text{Kreuzberg-Berlin} &&= +\ 17{,}328\\
\hline
&0 = &&\quad\ 0{,}000 + \tfrac{s}{\omega}\ (15) - \tfrac{s}{\omega}\ (16)
\end{aligned}
$$

XI. *Berlin-Kreuzberg-Rauenberg.*

$$
\begin{aligned}
&\text{Berlin-Kreuzberg} &&= -\ 17^T{,}328\\
&\text{Kreuzberg-Rauenberg} &&= -\ 12{,}359 + \tfrac{s}{\omega}\ (2)\\
&\text{Rauenberg-Berlin} &&= +\ 29{,}687 - \tfrac{s}{\omega}\ (1)\\
\hline
&0 = &&\quad\ 0{,}000 - \tfrac{s}{\omega}\ (1) + \tfrac{s}{\omega}\ (2)
\end{aligned}
$$

Die letzten Gleichungen sind vollständig erfüllt, weil Rauenberg, Marienfelde, *B* und *C* aus Berlin und dem Kreuzberge durch Rechnung gefunden wurden. Es folgt aus diesen Gleichungen $(1) = \frac{s_2}{s_1}\,(2)$; $(15) = \frac{s_{14}}{s_{13}}\,(16)$; $(12) = \frac{s_{11}}{s_{12}}\,(11)$; $(8) = \frac{s_7}{s_8}\,(7)$.

c) Ausdrücke der Verbesserungen (2), (3), (4) .... durch die Faktoren I, II, III ...

$$
\begin{aligned}
(2) &= \tfrac{1}{21}\,\{+ 0{,}0102\ \mathrm{I} + 0{,}0102\ \mathrm{II} + 0{,}0102\ \mathrm{III}\}\\
(3) &= \tfrac{1}{8}\,\{- 0{,}0110\ \mathrm{II} + 0{,}0110\ \mathrm{IV} - 0{,}0110\ \mathrm{V}\}\\
(4) &= \tfrac{1}{18}\,\{+ 0{,}0114\ \mathrm{III} - 0{,}0114\ \mathrm{V} - 0{,}0114\ \mathrm{VI}\}\\
(5) &= \tfrac{1}{8}\,\{+ 0{,}0085\ \mathrm{I} + 0{,}0085\ \mathrm{IV} + 0{,}0085\ \mathrm{VI}\}\\
(6) &= \tfrac{1}{18}\,\{- 0{,}0030\ \mathrm{VI} - 0{,}0030\ \mathrm{VII}\}\\
(7) &= \tfrac{1}{6}\,\{- 0{,}0200\ \mathrm{III}\}\\
(9) &= \tfrac{1}{4}\,\{- 0{,}0054\ \mathrm{VII}\}\\
(10) &= \tfrac{1}{4}\,\{+ 0{,}0057\ \mathrm{V}\}\\
(11) &= \tfrac{1}{3}\,\{- 0{,}0170\ \mathrm{I}\}\\
(13) &= \tfrac{1}{6}\,\{+ 0{,}0063\ \mathrm{VII}\}\\
(14) &= \tfrac{1}{8}\,\{- 0{,}0061\ \mathrm{IV}\}\\
(16) &= \tfrac{1}{2}\,\{- 0{,}0210\ \mathrm{II}\}
\end{aligned}
$$

d) Gleichungen zur Bestimmung der Faktoren I, II ...

$$
\begin{array}{l}
+0{,}032 = \underline{+0{,}0001103\ \mathrm{I}} + 0{,}0000050\ \mathrm{II} + 0{,}0000050\ \mathrm{III} + 0{,}0000090\ \mathrm{IV}\quad 0 + 0{,}0000090\ \mathrm{VI}\quad 0 \\
-0{,}029 = \underline{+0{,}0002406\ \mathrm{II}} + 0{,}0000050\ \mathrm{III} - 0{,}0000151\ \mathrm{IV} + 0{,}0000151\ \mathrm{V}\quad 0 \qquad 0 \\
-0{,}006 = \underline{+0{,}0000759\ \mathrm{III}} \qquad 0 \qquad - 0{,}0000072\ \mathrm{V} - 0{,}0000072\ \mathrm{VI}\quad 0 \\
+0{,}028 = \underline{+0{,}0000288\ \mathrm{IV}} - 0{,}0000151\ \mathrm{V} + 0{,}0000090\ \mathrm{VI} \qquad 0 \\
-0{,}074 = \underline{+0{,}0000304\ \mathrm{V}} + 0{,}0000072\ \mathrm{VI} \qquad 0 \\
-0{,}019 = \underline{+0{,}0000167\ \mathrm{VI}} + 0{,}0000005\ \mathrm{VII} \\
-0{,}089 = \underline{+0{,}0000144\ \mathrm{VII}}
\end{array}
$$

Die zweite (unterstrichene) Vertikalreihe stellt die Quadrat-Summen (aa), (bb), (cc) ... (§. 80) dar.

Die Auflösung dieser Gleichungen giebt die Werthe der Faktoren wie folgt:

$$
\begin{array}{lcl}
\mathrm{I} = + \ 333{,}79 & ; & \mathrm{V} = - \ 3085{,}15 \\
\mathrm{II} = + \ 15{,}71 & & \mathrm{VI} = + \ 539{,}74 \\
\mathrm{III} = - \ 318{,}41 & & \mathrm{VII} = - \ 6187{,}68 \\
\mathrm{IV} = - \ 906{,}90 & &
\end{array}
$$

Werden diese Faktoren in die Ausdrücke von (2). (3), (4) ... gesetzt, so erhält man die Verbesserungen der Zenithdistancen, und durch Multiplication derselben mit $\frac{s}{\omega}$, die Verbesserungen der Höhenunterschiede.

Verbesserungen der

	Z. D.	Höhenunterschiede.
(1) =	+ 0″,008	0ᵀ,000
(2) =	+ 0,015	0,000
(3) =	+ 2,973	+ 0,033
(4) =	+ 1,410	+ 0,016
(5) =	− 0,035	0,000
(6) =	+ 0,941	+ 0,003
(7) =	+ 1,061	+ 0,021
(8) =	+ 0,743	+ 0,021
(9) =	+ 8,353	+ 0,045
(10) =	− 4,396	− 0,025
(11) =	− 1,891	− 0,032
(12) =	− 1,235	− 0,032
(13) =	− 6,497	− 0,041
(14) =	+ 0,692	+ 0,005
(15) =	− 0,115	− 0,004
(16) =	− 0,168	− 0,004

Werden die Verbesserungen der Höhen den oben aufgeführten Höhenunterschieden hinzugefügt, so findet man:

Höhenunterschied	*Kreuzberg*	- *Rauenberg*	$= - 12^T,359$	
—	—	- *Marienfelde*	$= - 8,686$	
—	—	- *B*	$= - 20,023$	
—	—	- *C*	$= - 21,111$	
—	*B*	- *Buckow*	$= + 10,025$	
—	*B*	- *A*	$= - 1,121$	Siehe Beob. in *A*.

Die Höhe des Kreuzberges über der Ostsee ist $= 44^T,771$; man erhält daher die Höhen über dem Meere wie folgt:

Höhe des Fernrohrs in		*Rauenberg*	$= 32^T,412$
—	—	*Marienfelde*	$= 36,085$
—	—	*C*	$= 23,660$
—	—	*B*	$= 24,748$
—	—	*A*	$= 23,627$
—	—	*Buckow*	$= 34,773$
Höhe des Thurmku. in		*Mariendorf*	$= 41,798$
—	—	*Lankwitz*	$= 33,444$

Anmerkung. Die bedeutenden Abweichungen in den Zenithdistancen zwischen den Punkten der Grundlinie, rühren von abnormen Brechungen des Lichtstrahls her, welche in dem heifsen Sommer von 1846 durch die auf der Chaussee stärker als über den anliegenden Feldern erwärmte Luft höchst auffallend hervorgebracht wurden. Personen in einiger Entfernung erschienen bald riesengrofs, bald winzig klein, bald in vertikalem Sinne doppelt, mit gegeneinander gekehrten Füfsen. Fast den ganzen Tag über zeigten sich starke Verzerrungen der Objekte, die selbst des Morgens und gegen Abend, wo nur allein beobachtet werden konnte, ihren nachtheiligen Einflufs nicht ganz verloren zu haben scheinen, obgleich die Gegenstände alsdann ziemlich ruhig erschienen. Bei bedecktem Himmel, wie z. B. am 25sten. 26sten und 30sten Juni wurden keine doppelten Bilder bemerkt, auch waren die Objekte viel ruhiger. Besonders auffallend sind bei den kurzen Entfernungen die grofsen Veränderungen der Strahlenbrechung bei gröfseren Höhenwinkeln, wie z. B. bei den, in *A* und *C*, nach *Marienfelde* und *Buckow* genommenen Zenithdistancen; wobei noch zu bemerken ist, dafs die Tafeln auf diesen Thürmen im Fernrohr sehr scharf einzustellen waren.

6. *Bestimmung der Höhen von Ziethen, Ruhlsdorf, Glienicke, Eichberg und einiger Nebenpunkte.*

Direkte Bestimmungen von Ziethen.

a) Aus Beobachtungen in Ziethen.

	Kreuzberg, Monument.	Berlin, Marienthurm. Knopf.
1846. Juli 27 19ᵘ 54′	89° 56′ 57″,80	89° 51′ 48″,69
	58 , 24	53 , 83
	z = 89 56 58 , 07	z' = 89 51 51 , 26
	e = 181″,93	e' = 488″,74
Log. . .	s = 3,8251619	s' = 3,9232811
	s = 6685^T,93	s' = 8380^T,72
	h' = 44^T,771	h'' = 62^T,099

Hieraus folgt nach §. 105. Aufgabe 1, k = 0,1364
die Höhe des Fernrohrs in Ziethen = 32^T,960

b) Aus Beobachtungen in Berlin (Gallerie) und Rauenberg.

1846.	Ziethen, Hel.
Sept. 27 4ᵘ 25′	90° 8′ 6″,51
	6 , 51
Mittel . .	90 8 6 , 51
Reduction	— 4 , 08
	z' = 90 8 2 , 43
	e' = — 482″,43
Log. . . .	s' = 3,9231365
	s' = 8377^T,926
	h' = 43^T,355

1846.	Ziethen, Tafel.
Juli 13 4ᵘ 12′	90° 1′ 34″,88
	41 , 33
— 17 4ᵘ 56′	31 , 19
Mittel . .	90 1 35 , 80
Reduction	+ 1 , 89
	z'' = 90 1 37 , 69
	e'' = — 97″,69
Log. . . .	s'' = 3,6958111
	s'' = 4963^T,7635
	h'' = 32^T,412

Hieraus folgt nach §. 105. Aufgabe 2, k = 0,0940
die Höhe des Fernrohrs in Ziethen = 33^T,469

Beobachtungen in Ziethen.

$k = 0.1364$

1846.	Berlin. Marienth.	Müggelsbg. Hel.	Glienicke. Hel.	Marienfelde. Tafel.	*B.* Tafel.	Eichberg. Hel.	Ruhlsdorf. Hel.
	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″
Juli 27 19ᵘ 54′	——	89 56 10,05	89 55 58,05	89 58 16,31	90 12 36,83	——	——
	——	45,71	67,17	22,21	36,83	——	——
— 29 20ᵘ 22′	89 52 3,39	29,08	51,11	——	20,53	89 59 41,25	90 2 26,82
	11,47	——	78,92	——	33,15	——	26,65
	——	——	——	——	33,16	——	——
Mittel . . .	89 52 7,43	89 56 28,28	89 56 3,81	89 58 19,26	90 12 32,10	89 59 41,25	90 2 26,74
Reduction .	——	− 3,97	− 5,39	+ 2,54	+ 3,44	− 2,56	− 5,33
z	89 52 7,43	89 56 24,31	89 55 57,42	89 58 21,80	90 12 35,54	89 59 38,69	90 2 21,41
Log. Entfernung	3,9232811	3,8583222	3,8026509	3,4896359	3,4193544	4,0690958	3,8076772
s cotg. $\left(z - \frac{s\,\omega}{2\,r}(1-k)\right)$	$+ 28^T,462$	$+ 14^T,413$	$+ 12^T,780$	$+ 2^T,726$	$- 8^T,711$	$+ 19^T,315$	$+ 1^T,035$

Kreis von Ertel. Beobachter *Baeyer* und *v. Hesse.*

Direkte Bestimmung von Ruhlsdorf.

	Rauenberg. Tafel.	Berlin, Marienthurm. Knopf.
1846. Aug. 13 4ᵘ 31′	90° 3′ 39″,75	89° 54′ 49″,56
	49 , 63	54 , 13
	50 , 39	63 , 68
	48 , 11	64 , 94
Mittel	90 3 46 , 97	89 54 58 , 08
Reduction . .	+ 1 , 40	
	z = 90 3 48 , 37	z' = 89 54 58 , 08
	e = − 228″,37	e' = 301″,92
Log.	s = 3.7841014	s' = 4.0017499
	s = $6082^T,77$	s' = $10040^T,38$
	h' = 32 , 412	h'' = 62 , 099

Hieraus folgt nach §. 105. Aufgabe 1, $k = 0.1526$
die Höhe des Fernrohrs in Ruhlsdorf $= 34^T,360$

Beobachtungen in Ruhlsdorf.

$k = 0{,}1526$

1846.	Eichberg. Hel.	Glienicke. Hel.	Teltow, Kn. üb. d. Krone.	Ruhlsdorf. Knopf.	Potsdam. Telegraph.	Müggelsbg. Hel.
	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″
Aug. 12 19ᵘ 6′	89 51 56,17	89 57 40,90	89 49 6,81	89 54 44,97	89 50 55,84	——
	56,69	39,29	4,59	39,14	53,53	——
	71,27	52,71	7,31	44,34	——	——
	85,57	66,05	5,28	39,74	——	——
— 13 4ᵘ 31′	74,44	——	——	52,94	——	90 2 40,11
	——	——	——	52,94	——	38,90
Mittel . . .	89 52 8,83	89 57 49,74	89 49 6,00	89 54 45,68	89 50 54,69	90 2 39,51
Reduction	— 3,99	— 4,55	——	——	——	— 2,13
z . . .	89 52 4,84	89 57 45,19	89 49 6,00	89 54 45,68	89 50 54,69	90 2 37,38
Log. Entfernung	3,7695365	3,8764582	3,23671	2,85782	3,80779	4,1283087
$s\,\mathrm{cotg.}\left(z - \frac{s\,\omega}{2\,r}(1-k)\right)$	+ 18^{T},027	+ 12^{T},242	+ 5^{T},853	+ 1^{T},166	+ 22^{T},322	+ 13^{T},109

Kreis von Ertel. Beob. *Baeyer* und *Rodowicz.*

Anmerkung. Von dem Potsdamer Telegraphen ist die oberste Spitze des Mastes eingestellt worden.

Beobachtungen in Glienicke.

$k = 0{,}1370$ (Gradmessung Seite 197.)

1845.	Eichberg. Hel.	Müggelsberg. Hel.	Ruhlsdorf. Hel.	Ziethen. Hel.	Rauenberg. Hel.
	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″
Juli 15 20ᵘ 4′	90 2 30,25	90 5 14,89	90 9 6,06	——	——
	41,55	12,05	16,36	——	——
— 18 19ᵘ 45′	28,26	26,09	13,31	90 10 8,00	90 9 38,43
	31,26	7,51	15,79	9 59,00	
— 21 4ᵘ 13′	——	——	8 57,47	——	90 9 27,47
	——	——	54,51	——	29,08
Mittel	90 2 32,83	90 5 15,14	90 9 7,25	90 10 3,50	90 9 31,66
Reduction . .	— 3,12	— 2,35	— 4,55	— 5,39	— 3,27
z	90 2 29,71	90 5 12,79	90 9 2,70	90 9 58,11	90 9 28,39
Log. Entfernung	3,9844041	4,0854495	3,8764582	3,8026509	4,0201097
$s\,\mathrm{cotg.}\left(z - \frac{s\,\omega}{2\,r}(1-k)\right)$	+ 5 ,262	+ 1^{T},069	— 12^{T},337	— 13^{T},098	— 14^{T},407

Kreis von Ertel. Beobachter *Baeyer* und *Bertram.*

Beobachtungen auf dem Eichberge.

$k = 0{,}1370$

1845.		Rauenberg. Hel.	Berlin. Marienth. Kn	Glienicke. Hel.	Müggelsbg. Hel.	Potsdam. Garnis. K.	Potsdam. Heil. Geist K.
		° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″
Juli 27	4^h 6′	90 11 10,50	—	90 6 53,33	—	—	—
	—	31,17	—	49,60	—	—	—
— 28	4^h 5′	19,00	—	49,45	90 9 33,62	—	—
	—	21,91	—	50,22	29,79	—	—
	4^h 40′	18,01	—	—	—	—	—
	20^h 12′	12,39	—	—	—	89 58 9,89	90 0 6,27
	—	29,59	—	—	—	31,34	19,80
Aug. 1	4^h 12′	—	90 5 5,00	—	—	—	—
	—	—	2,94	—	—	—	—
	—	—	0,91	—	—	—	—
	—	—	4 54,95	—	—	—	—
	—	—	59,09	—	—	—	—
— 2	20^h 40′	24,79	—	—	—	—	—
	—	27,62	—	—	—	—	—
	—	33,23	—	—	—	—	—
	—	28,95	—	—	—	—	—
Mittel		90 11 23,38	90 5 0,58	90 6 50,65	90 9 31,71	89 58 20,62	90 0 13,04
Reduction . . .		— 2,87	—	— 3,55	— 1,51	—	—
z		90 11 20,51	90 5 0,58	90 6 47,10	90 9 30,20	89 58 20,62	90 0 13,04
Log. Entfernung		4,0757858	4,1953109	3,9844041	4,2772733	3,70319	3,69385
$s \operatorname{cotg.} \left(z - \frac{s\,\omega}{2r}(1-k)\right)$		$-\ 20^T{,}601$	$+\ 9^T{,}545$	$-\ 6^T{,}777$	$-\ 5^T{,}098$	$+\ 5^T{,}792$	$+\ 2^T{,}905$

Kreis von Ertel. Beobachter *Baeyer* und *Bertram*.

Anmerkung. Von der Potsdamer Garnison-Kirche ist das Kreuz der Thurmspitze und von der Heiligen Geist-Kirche der Knopf eingestellt worden.

Fortsetzung der Beobachtungen auf dem Rauenberge.

$k = 0{,}1468$

	Berlin. Jacobi K. Kreuz.	Berlin. Louisen K. Knpf.	Berlin. Matthäi K. Knpf.	Steglitz, Belved.
1846. Juli 9 20^h 54′	89° 52′ 54″,17	89° 54′ 11″,60	89° 50′ 59″,34	89° 45′ 24″,39
	59,71	12,33	54,83	20,56
— 10 4^h 54′	40,48	4,48	50,98	—
z	89 52 51,45	89 54 9,47	89 50 55,05	89 45 22,48
Log. Entfernung	3,51962	3,55026	3,50569	3,28590
s cotg. $\left(z - \frac{s\,\omega}{2\,r}(1-k)\right)$	+ 8^T,300	+ 7^T,675	+ 9^T,802	+ 8^T,703

	Glienicke. Hel.	Müggelsberg. Hel.	Eichberg. Hel.
1846. Juli 13 19^h 25′	90 0 31,33	89 58 42,62	—
	33,37	40,95	—
— 17 4^h 56′	28,12	37,00	89 59 39,36
	—	—	37,86
— 18 5^h 20′	8,74	35,94	36,57
	10,96	39,45	28,98
	4,93	5,58	32,19
	− 2,45	6,19	24,02
19^h 4′	—	48,81	—
	—	40,29	—
Mittel	90 0 16,43	89 58 32,98	89 59 33,16
Reduction . .	− 3,27	− 3,10	− 2,52
z	90 0 13,16	89 58 29,88	89 59 30,64
Log. Entfernung	4,0201097	3,9664442	4,0757858
s cotg. $\left(z - \frac{s\,\omega}{2\,r}(1-k)\right)$	+ 13^T,623	+ 15^T,206	+ 20^T,163

Kreis von Ertel. Beob. *Baeyer* und *v. Hesse.*

Berlin, Marienthurm.

$k = 0{,}0940$. (Siehe Nr 6. Ziethen.)

a) Standpunkt auf der Gallerie.

1846.	Matthäi K. Knopf.	Jacobi K. Kr., Querb.	Louisen K. Knopf.	Victoria. Kr. im Kranz.	Colberg. Hel.	Müggelsbg. Hel.
	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″
Septbr. 26 21ᵘ 30′	90 3 0,24	90 9 44,48	90 16 15,77	90 38 12,50	——	——
	0,25	44,49	15,78	12,50	——	——
— 27 4ᵘ 33′	——	——	——	——	90 8 32,51	90 2 55,62
	——	——	——	——	32,51	55,62
	——	——	——	——	28,67	——
Mittel . .	90 3 0,25	90 9 44,49	90 16 15,78	90 38 12,50	90 8 31,23	90 2 55,62
Reduction	——	——	——	——	+ 0,53	— 2,97
z	90 3 0,25	90 9 44,49	90 16 15,78	90 38 12,50	90 8 31,76	90 2 52,65
Log. Entfernung	3,18741	2,96399	2,82589	——	4,3334383	3,9840015
s cotg. $\left(z - \frac{s\,\omega}{2\,r}(1-k)\right)$	— 1^T,018	— 2^T,491	— 3^T,106	——	+ 10^T,773	+ 4^T,783

Kreis von Ertel. Beobachter *Baeyer* und *Rodowicz*.

b) Standpunkt in der Laterne. (Dreieckspunkt.)

$k = 0{,}1370$

1846.	Eichstädt. Hel. auf d. Pfahl.	Prenden. Hel. auf d. Pfahl.	Eichberg. Hel. auf d. Pfahl.
September 2 21ᵘ 28′	90° 8′ 19″,76	90° 5′ 57″,92	——
	21,08	60,67	——
	17,80	60,67	——
	19,54	57,92	——
— 6 20ᵘ 38′	——	——	90° 7′ 5″,85
	——	——	4,24
	——	——	0,44
	——	——	— 0,95
Mittel . .	90 8 19,55	90 5 59,30	90 7 2,40
Reduction	— 2,03	— 1,95	+ 2 9,12
z . . .	90 8 17,52	90 5 57,35	90 9 11,52
Log. Entfernung	4,1702151	4,1884647	4,1953109
s cotg. $\left(z - \frac{s\,\omega}{2\,r}(1-k)\right)$	— 6^T,837	+ 4^T,649	— 9^T,530

Die Zenithdistance des Eichberges ist auf den Knopf des Marienthurmes reducirt.

Ausgleichung der Höhenunterschiede zur Bestimmung von Ziethen, Glienicke, Eichberg und Ruhlsdorf.

a) Zusammenstellung der Höhenunterschiede nebst den zugehörigen Verbesserungen.

	Anzahl d. Beob.	
Ziethen - Berlin	6	$+ 28^T,737 - \frac{s}{w}$ (1)
— - Kreuzberg	2	$+ 11,791 - \frac{s}{w}$ (2)
— - B	9	$- 8,625 + \frac{s}{w}$ (3)
— - Rauenberg	3	$- 1,057 + \frac{s}{w}$ (4)
— - Marienfelde	2	$+ 2,627 - \frac{s}{w}$ (5)
— - Ruhlsdorf	2	$+ 1,035 - \frac{s}{w}$ (6)
— - Eichberg	2	$+ 19,315 - \frac{s}{w}$ (7)
— - Glienicke	6	$+ 12,939 - \frac{s}{w}$ (8)
Ruhlsdorf - Berlin	4	$+ 27,739 - \frac{s}{w}$ (9)
— - Rauenberg	7	$- 1,928 + \frac{s}{w}$ (10)
— - Marienfelde	4	$+ 1,817 - \frac{s}{w}$ (11)
— - Eichberg	5	$+ 18,027 - \frac{s}{w}$ (12)
Glienicke - Ruhlsdorf	10	$- 12,290 + \frac{s}{w}$ (13)
— - Rauenberg	10	$- 14,015 + \frac{s}{w}$ (14)
Eichberg - Berlin	9	$+ 9,538 - \frac{s}{w}$ (15)
— - Rauenberg	17	$- 20,382 + \frac{s}{w}$ (16)
— - Glinicke	8	$- 6,020 + \frac{s}{w}$ (17)

b) Formation der Bedingungsgleichungen.

Da 17 Höhenunterschiede gemessen wurden und 4 Punkte bestimmt werden müssen, so sind 13 Bedingungsgleichungen vorhanden.

I. *Ziethen - Berlin - Kreuzberg.*

Ziethen - Berlin $= + 28^T,737 - \frac{s}{w}$ (1)

Berlin - Kreuzberg $= - 17,328$

Kreuzberg - Ziethen $= - 11,791 + \frac{s}{w}$ (2)

$0 = - 0,382 - \frac{s}{w}$ (1) $+ \frac{s}{w}$ (2)

II. *Ziethen-Berlin-Rauenberg.*

$$\begin{aligned}
\text{Ziethen-Berlin} &= +\,28^{T},737 - \tfrac{s}{\omega}\,(1) \\
\text{Berlin-Rauenberg} &= -\,29,687 \\
\text{Rauenberg-Ziethen} &= +\,1,057 - \tfrac{s}{\omega}\,(4) \\
\hline
0 &= +\,0,107 - \tfrac{s}{\omega}\,(1) - \tfrac{s}{\omega}\,(4)
\end{aligned}$$

III. *Ziethen-Berlin-B.*

$$\begin{aligned}
\text{Ziethen-Berlin} &= +\,28^{T},737 - \tfrac{s}{\omega}\,(1) \\
\text{Berlin-B} &= -\,37,351 \\
\text{B-Ziethen} &= +\,8,625 - \tfrac{s}{\omega}\,(3) \\
\hline
0 &= +\,0,011 - \tfrac{s}{\omega}\,(1) - \tfrac{s}{\omega}\,(3)
\end{aligned}$$

IV. *Ziethen-Berlin-Marienfelde.*

$$\begin{aligned}
\text{Ziethen-Berlin} &= +\,28^{T},737 - \tfrac{s}{\omega}\,(1) \\
\text{Berlin-Marienfelde} &= -\,26,014 \\
\text{Marienfelde-Ziethen} &= -\,2,627 + \tfrac{s}{\omega}\,(5) \\
\hline
0 &= +\,0,096 - \tfrac{s}{\omega}\,(1) + \tfrac{s}{\omega}\,(5)
\end{aligned}$$

V. *Ziethen-Berlin-Ruhlsdorf.*

$$\begin{aligned}
\text{Ziethen-Berlin} &= +\,28^{T},737 - \tfrac{s}{\omega}\,(1) \\
\text{Berlin-Ruhlsdorf} &= -\,27,739 + \tfrac{s}{\omega}\,(9) \\
\text{Ruhlsdorf-Ziethen} &= -\,1,035 + \tfrac{s}{\omega}\,(6) \\
\hline
0 &= -\,0,037 - \tfrac{s}{\omega}\,(1) + \tfrac{s}{\omega}\,(6) + \tfrac{s}{\omega}\,(9)
\end{aligned}$$

VI. *Ziethen-Berlin-Eichberg.*

$$\begin{aligned}
\text{Ziethen-Berlin} &= +\,28^{T},737 - \tfrac{s}{\omega}\,(1) \\
\text{Berlin-Eichberg} &= -\,9,538 + \tfrac{s}{\omega}\,(15) \\
\text{Eichberg-Ziethen} &= -\,19,315 + \tfrac{s}{\omega}\,(7) \\
\hline
0 &= -\,0,116 - \tfrac{s}{\omega}\,(1) + \tfrac{s}{\omega}\,(7) + \tfrac{s}{\omega}\,(15)
\end{aligned}$$

VII. *Ziethen-Rauenberg-Glienicke.*

Ziethen-Rauenberg $= - 1^T{,}057 + \frac{s}{\omega}\,(4)$

Rauenberg-Glienicke $= + 14{,}015 - \frac{s}{\omega}\,(14)$

Glienicke-Ziethen $= - 12{,}939 + \frac{s}{\omega}\,(8)$

$$0 = + 0{,}019 + \frac{s}{\omega}\,(4) + \frac{s}{\omega}\,(8) - \frac{s}{\omega}\,(14)$$

VIII. *Ruhlsdorf-Berlin-Rauenberg.*

Ruhlsdorf-Berlin $= + 27^T{,}739 - \frac{s}{\omega}\,(9)$

Berlin-Rauenberg $= - 29{,}687$

Rauenberg-Ruhlsdorf $= + 1{,}928 - \frac{s}{\omega}\,(10)$

$$0 = - 0{,}020 - \frac{s}{\omega}\,(9) - \frac{s}{\omega}\,(10)$$

IX. *Rauenberg-Ruhlsdorf-Marienfelde.*

Rauenberg-Ruhlsdorf $= + 1^T{,}928 - \frac{s}{\omega}\,(10)$

Ruhlsdorf-Marienfelde $= + 1{,}817 - \frac{s}{\omega}\,(11)$

Marienfelde-Rauenberg $= - 3{,}673$

$$0 = + 0{,}072 - \frac{s}{\omega}\,(10) - \frac{s}{\omega}\,(11)$$

X. *Ruhlsdorf-Ziethen-Glienicke.*

Ruhlsdorf-Ziethen $= - 1^T{,}035 + \frac{s}{\omega}\,(6)$

Ziethen-Glienicke $= + 12{,}939 - \frac{s}{\omega}\,(8)$

Glienicke-Ruhlsdorf $= - 12{,}290 + \frac{s}{\omega}\,(13)$

$$0 = - 0{,}386 + \frac{s}{\omega}\,(6) - \frac{s}{\omega}\,(8) + \frac{s}{\omega}\,(13)$$

XI. *Ruhlsdorf-Ziethen-Eichberg.*

Ruhlsdorf-Ziethen $= - 1^T{,}035 + \frac{s}{\omega}\,(6)$

Ziethen-Eichberg $= + 19{,}315 - \frac{s}{\omega}\,(7)$

Eichberg-Ruhlsdorf $= - 18{,}027 + \frac{s}{\omega}\,(12)$

$$0 = + 0{,}253 + \frac{s}{\omega}\,(6) - \frac{s}{\omega}\,(7) + \frac{s}{\omega}\,(12)$$

XII. *Ruhlsdorf-Glienicke-Eichberg.*

Ruhlsdorf-Glienicke	$= + 12^T,290 - \frac{\varepsilon}{\omega}(13)$
Glienicke-Eichberg	$= + 6,020 - \frac{\varepsilon}{\omega}(17)$
Eichberg-Ruhlsdorf	$= - 18,027 + \frac{\varepsilon}{\omega}(12)$

$$0 = + \; 0,283 + \frac{\varepsilon}{\omega}(12) - \frac{\varepsilon}{\omega}(13) - \frac{\varepsilon}{\omega}(17)$$

XIII. *Eichberg-Berlin-Rauenberg.*

Eichberg-Berlin	$= + 97^T,538 - \frac{\varepsilon}{\omega}(15)$
Berlin-Rauenberg	$= - 29,687$
Rauenberg-Eichberg	$= + 20,382 - \frac{\varepsilon}{\omega}(16)$

$$0 = + \; 0,233 - \frac{\varepsilon}{\omega}(15) - \frac{\varepsilon}{\omega}(16)$$

Die Gleichungen I, III und IV sind bestimmt sobald (1) bekannt ist; und die Gleichungen VIII, IX und XIII sind bestimmt, sobald die Werthe (9) und (15) bekannt sind. Es bleiben demnach nur die Gleichungen II, V, VI, VII, X, XI und XII aufzulösen übrig.

c) Ausdrücke der Verbesserungen durch die Faktoren.

$$(1) = \frac{1}{6}\left\{0,04063\,(-\,\mathrm{II} - \mathrm{V} - \mathrm{VI})\right\}$$
$$(4) = \frac{1}{3}\left\{0,02407\,(-\,\mathrm{II} + \mathrm{VII})\right\}$$
$$(6) = \frac{1}{2}\left\{0,03114\,(+\,\mathrm{V} + \mathrm{X} + \mathrm{XI})\right\}$$
$$(7) = 1\left\{0,05684\,(+\,\mathrm{VI} - \mathrm{XI})\right\}$$
$$(8) = \frac{1}{6}\left\{0,03078\,(+\,\mathrm{VII} - \mathrm{X})\right\}$$
$$(9) = \frac{1}{4}\left\{0,04868\,(+\,\mathrm{V})\right\}$$
$$(12) = \frac{1}{2}\left\{0,02852\,(+\,\mathrm{XI} + \mathrm{XII})\right\}$$
$$(13) = \frac{1}{10}\left\{0,03648\,(+\,\mathrm{X} - \mathrm{XII})\right\}$$
$$(14) = \frac{1}{10}\left\{0,05078\,(-\,\mathrm{VII})\right\}$$
$$(15) = \frac{1}{9}\left\{0,07601\,(+\,\mathrm{VI})\right\}$$
$$(17) = \frac{1}{8}\left\{0,04677\,(-\,\mathrm{XII})\right\}$$

d) Gleichungen zur Bestimmung der Faktoren.

$$
\begin{aligned}
-0{,}107 &= +0{,}00046818\ \mathrm{II} + 0{,}00027514\ \mathrm{V} + 0{,}00027514\ \mathrm{VI} - 0{,}00019301\ \mathrm{VII} \quad 0 \quad 0 \quad 0\\
+0{,}037 &= +0{,}00135221\ \mathrm{V} + 0{,}00027514\ \mathrm{VI} + 0 \quad + 0{,}00048470\ \mathrm{X} + 0{,}00048470\ \mathrm{XI} \quad 0\\
+0{,}116 &= +0{,}00414816\ \mathrm{VI} \quad 0 \quad 0 \quad - 0{,}00323103\ \mathrm{XI} \quad 0\\
-0{,}019 &= +0{,}00060876\ \mathrm{VII} - 0{,}00015787\ \mathrm{X} \quad 0 \quad 0\\
+0{,}386 &= +0{,}00077564\ \mathrm{X} + 0{,}00048470\ \mathrm{XI} - 0{,}00013307\ \mathrm{XII}\\
-0{,}253 &= +0{,}00387838\ \mathrm{XI} + 0{,}00016263\ \mathrm{XII}\\
-0{,}283 &= +0{,}00056916\ \mathrm{XII}
\end{aligned}
$$

Durch die Auflösung dieser Gleichungen findet man folgende Werthe der Faktoren:

II = + 13,974		X = + 740,197
V = − 85,592		XI = − 313,134
VI = − 211,188		XII = − 234,675
VII = + 165,179		

Setzt man diese Faktoren oben in die Ausdrücke unter *c*, so erhält man die Verbesserungen der Zenithdistancen, und durch Multiplication derselben mit $\frac{s}{\omega}$, die Verbesserungen der Höhenunterschiede.

Verbesserungen der

	Z. D.	Höhenunterschiede.
(1) =	+ 1″,915	+ 0^{T},078
(2) =	+ 14,191	+ 0,460
(3) =	− 5,262	− 0,067
(4) =	+ 1,213	+ 0,029
(5) =	− 1,202	− 0,018
(6) =	+ 5,317	+ 0,165
(7) =	+ 5,795	+ 0,329
(8) =	− 2,950	− 0,091
(9) =	− 1,042	− 0,050
(10) =	+ 1,017	+ 0,030
(11) =	+ 1,832	+ 0,042
(12) =	− 3,124	− 0,089
(13) =	+ 3,556	+ 0,130
(14) =	− 0,839	− 0,043
(15) =	− 1,784	− 0,135
(16) =	+ 6,375	+ 0,368
(17) =	+ 1,372	+ 0,064

Werden hiernach die oben aufgeführten Höhenunterschiede verbessert, so findet man für die Dreieckspunkte:

die Höhe des Fernrohrs in Ziethen $= 33^T,440$
— — — — — Ruhlsdorf $= 34,310$
— — — — — Glienicke $= 46,470$
— — — — — Eichberg $= 52,426$

für die Nebenpunkte:

Teltow, Thurm-Knopf über der Krone . . . . $= 40^T,163$
Ruhlsdorf, Thurm-Knopf . . . . $= 35,476$
Telegraph bei Potsdam, Spitze . . . . $= 56,632$
Potsdam, Garnison-Kirche, Kreuz . . . . $= 58,218$
— Heiligegeist Kirche Knopf . . . . $= 55,331$
Steglitz Belvedere, obere Rand des Geländers . . . . . $= 41,115$
Berlin, Matthäi Kirche, Thurm-Knopf . . . . $= 42,276$
— Jacobi-Kirche, Thurm-Kreuz . . . . $= 40,788$
— Louisen-Kirche, Thurm-Knopf . . . . $= 40,168$

7. *Bestimmung der Höhe des Müggelsberges.*

a) Direkte Bestimmung des Müggelsberges aus Beobachtungen nach:

	Berlin, Marienthurm. Knopf.	Buckow, Hel.
1846. Sept. 24 4ᵘ 48′	89° 59′ 10″,52	——
	12,05	——
21ᵘ 16′	10,85	90° 9′ 46″,73
	17,82	56,81
— 28 20ᵘ 55′	12,64	53,07
	22,19	47,69
October 1 4ᵘ 27′	22,40	——
	4,10	——
Mittel	89 59 14,07	90 9 51,08
Reduction . .	——	— 5,03
	z = 89 59 14,07	z' = 90 9 46,05
	e = 45″,93	e' = — 586″,05
Log.	s = 3,9840791	s' = 3,8324575
	s = $9640^T,0450$	s' = $6799^T,1943$
	h' = 62,099	h'' = 34,773

Hieraus folgt nach §. 105. Aufgabe 1, $k = 0,1781$
die Höhe des Fernrohrs auf dem Müggelsberge $= 48^T,289$

b) Anderweitige Bestimmungen auf dem Müggelsberge.

(Die Marke an dem Müggel-See war $1^T,805$ über dem Wasserspiegel.)

$$k = 0,1370$$

1846.	Cöpenick. Th. Knopf.	Marke auf d. höchst. Kup.	Rüdersd. Sign. Boden.	Gosener Berg.	Glienicke. Hel.	Marke an d. Müggel-See.
	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″
Sept. 24 4ᵘ 48′	90 1 8,55	88 49 51,12	—	—	—	—
	17,79	51,12	—	—	—	—
21ᵘ 16′	12,87	55,85	90 5 30,82	—	—	—
	28,88	55,84	29,73	—	—	—
— 28 20ᵘ 55′	—	—	—	90 8 0,81	90 6 6,57	—
	—	—	—	0,81	9,50	—
Octbr. 1 4ᵘ 27′	—	—	—	—	—	92 45 6,74
	—	—	—	—	—	6,74
Mittel . . .	90 1 17,02	88 49 53,48	90 5 30,28	90 8 0,81	90 6 8,04	92 45 6,74
Reduction .	—	+ 8 1,37	—	—	— 2,81	—
z	90 1 17,02	88 57 54,85	90 5 30,28	90 8 0,81	90 6 5,23	92 45 6,74
Log. Entfernung	3,38378	2,77365	3,85779	3,49185	4,0854495	2,78847
$s \cot g \left(z - \frac{s\omega}{2r}(1-k)\right)$	$-0^T,132$	$+10^T,772$	$-4^T,696$	$-5^T,965$	$-2^T,026$	$-29^T,483$

Ausgleichung der Höhenunterschiede zur Bestimmung der Höhe des Müggelsberges.

a) Zusammenstellung der Höhenunterschiede nebst den zugehörigen Verbesserungen.

	Anzahl der Beob.	
Berlin, (Gallerie) - Müggelsberg	10	$+ 4,859 - \frac{\varepsilon}{\omega}$ (1)
Buckow - —	4	$+ 13,516 - \frac{\varepsilon}{\omega}$ (2)
Rauenberg - —	9	$+ 15,206 - \frac{\varepsilon}{\omega}$ (3)
Ziethen - —	3	$+ 14,413 - \frac{\varepsilon}{\omega}$ (4)
Ruhlsdorf - —	2	$+ 13,109 - \frac{\varepsilon}{\omega}$ (5)
Glienicke - —	6	$+ 1,548 - \frac{\varepsilon}{\omega}$ (6)
Eichberg - —	2	$- 5,098 - \frac{\varepsilon}{\omega}$ (7)

b) Formation der Bedingungsgleichungen.

Da 7 Höhenunterschiede gemessen wurden und 1 Punkt bestimmt werden muſs, so sind 6 Bedingungsgleichungen vorhanden.

I. *Berlin-Müggelsberg-Buckow.*

$$\begin{aligned} \text{Berlin-Müggelsberg} &= +\ 4^T{,}859 - \tfrac{s}{\omega}\,(1) \\ \text{Müggelsberg-Buckow} &= -\ 13{,}516 + \tfrac{s}{\omega}\,(2) \\ \text{Buckow-Berlin} &= +\ 8{,}582 \\ \hline 0 &= -\ 0{,}075 - \tfrac{s}{\omega}\,(1) + \tfrac{s}{\omega}\,(2) \end{aligned}$$

II. *Berlin-Müggelsberg-Ziethen.*

$$\begin{aligned} \text{Berlin-Müggelsberg} &= +\ 4^T{,}859 - \tfrac{s}{\omega}\,(1) \\ \text{Müggelsberg-Ziethen} &= -\ 14{,}413 + \tfrac{s}{\omega}\,(4) \\ \text{Ziethen-Berlin} &= +\ 9{,}915 \\ \hline 0 &= +\ 0{,}361 - \tfrac{s}{\omega}\,(1) + \tfrac{s}{\omega}\,(4) \end{aligned}$$

III. *Berlin-Müggelsberg-Glienicke.*

$$\begin{aligned} \text{Berlin-Müggelsberg} &= +\ 4^T{,}859 - \tfrac{s}{\omega}\,(1) \\ \text{Müggelsberg-Glienicke} &= -\ 1{,}548 + \tfrac{s}{\omega}\,(6) \\ \text{Glienicke-Berlin} &= -\ 3{,}115 \\ \hline 0 &= +\ 0{,}196 - \tfrac{s}{\omega}\,(1) + \tfrac{s}{\omega}\,(6) \end{aligned}$$

IV. *Berlin-Müggelsberg-Rauenberg.*

$$\begin{aligned} \text{Berlin-Müggelsberg} &= +\ 4^T{,}859 - \tfrac{s}{\omega}\,(1) \\ \text{Müggelsberg-Rauenberg} &= -\ 15{,}206 + \tfrac{s}{\omega}\,(3) \\ \text{Rauenberg-Berlin} &= +\ 10{,}943 \\ \hline 0 &= +\ 0{,}596 - \tfrac{s}{\omega}\,(1) + \tfrac{s}{\omega}\,(3) \end{aligned}$$

V. *Rauenberg-Ruhlsdorf-Müggelsberg.*

$$\begin{aligned} \text{Rauenberg-Ruhlsdorf} &= +\ 1^T{,}898 \\ \text{Ruhlsdorf-Müggelsberg} &= +\ 13{,}109 - \tfrac{s}{\omega}\,(5) \\ \text{Müggelsberg-Rauenberg} &= -\ 15{,}206 + \tfrac{s}{\omega}\,(3) \\ \hline 0 &= -\ 0{,}199 + \tfrac{s}{\omega}\,(3) - \tfrac{s}{\omega}\,(5) \end{aligned}$$

VI. *Eichberg-Rauenberg-Müggelsberg.*

Eichberg-Rauenberg	$=$	$- 20^{T},014$
Rauenberg-Müggelsberg	$=$	$+ 15,206 - \frac{s}{\omega} (3)$
Müggelsberg-Eichberg	$=$	$+ 5,098 - \frac{s}{\omega} (7)$
0	$=$	$+ 0,290 - \frac{s}{\omega} (3) - \frac{s}{\omega} (7)$

c) Ausdrücke der Verbesserungen (1), (2), (3) .... durch die Faktoren I, II, III ....

$$(1) = \tfrac{1}{10} \left\{ 0,04673. (- \mathrm{I} - \mathrm{II} - \mathrm{III} - \mathrm{IV}) \right\}$$
$$(2) = \tfrac{1}{4} \left\{ 0,03296. (+ \mathrm{I}) \right\}$$
$$(3) = \tfrac{1}{9} \left\{ 0.04488. (+ \mathrm{IV} + \mathrm{V} - \mathrm{VI}) \right\}$$
$$(4) = \tfrac{1}{3} \left\{ 0,03499. (+ \mathrm{II}) \right\}$$
$$(5) = \tfrac{1}{2} \left\{ 0,06515. (- \mathrm{V}) \right\}$$
$$(6) = \tfrac{1}{6} \left\{ 0,05902. (+ \mathrm{III}) \right\}$$
$$(7) = \tfrac{1}{2} \left\{ 0,09180. (- \mathrm{VI}) \right\}$$

d) Gleichungen zur Bestimmung der Faktoren.

$$+ 0,075 = \underline{+ 0,00049000\ \mathrm{I}} + 0,00021835 \left\{ \mathrm{II} + \mathrm{III} + \mathrm{IV} \right\}$$
$$- 0,361 = \underline{+ 0,00062636\ \mathrm{II}} + 0,00021835 \left\{ \mathrm{III} + \mathrm{IV} \right\}$$
$$- 0,196 = \underline{+ 0,00079898\ \mathrm{III}} + 0,00021835\ \mathrm{IV}$$
$$- 0,596 = \underline{+ 0,00044212\ \mathrm{IV}} + 0,00022377 \left\{ \mathrm{V} - \mathrm{VI} \right\}$$
$$+ 0,199 = \underline{+ 0,00234573\ \mathrm{V}} - 0,00022377\ \mathrm{VI}$$
$$- 0,290 = \underline{+ 0,00443750\ \mathrm{VI}}$$

Durch die Auflösung dieser Gleichungen findet man folgende Werthe der Faktoren:

I = + 1152,853	IV = − 2015,226
II = − 301,041	V = + 262,409
III = + 72,630	VI = − 153,740

Setzt man diese Faktoren oben in die Ausdrücke unter *c*, so erhält man die Verbesserungen der Zenithdistancen und durch Multiplication derselben mit $\frac{s}{\omega}$, die Verbesserungen der Höhenunterschiede.

Verbesserungen der

	Zenithdistancen.	Höhenunterschiede.
(1) =	+ 5″,097	+ 0^T,238
(2) =	+ 9,500	+ 0,313
(3) =	− 7,974	− 0,358
(4) =	− 3,511	− 0,123
(5) =	− 8,548	− 0,557
(6) =	+ 0,714	+ 0,042
(7) =	+ 7,057	+ 0,648

Werden hiernach die oben aufgeführten Höhenunterschiede verbessert, so findet man:

Die Höhe des Fernrohrs auf dem Müggelsberge = 47^T,976
Cöpenick, Thurmknopf = 47,844
Höchste Kuppe der Müggelsberge = 58,748
Rüdersdorf (Signal), Erdboden = 43,280
Gosener Berg, Erdboden = 42,011
Wasserspiegel des Müggel-Sees = 16,688

§. 109. Bestimmung der mittleren Strahlenbrechung.

Die Wahrnehmungen, welche ich an den Küsten der Ostsee im Allgemeinen über die Strahlenbrechung zu machen Gelegenheit hatte, führen zu dem Ergebnifs, dafs die Strahlenbrechung bei Richtungen, welche über die See gehen, in kühlen Sommern sehr klein (IIte Abschnitt) und in warmen Sommern sehr grofs ist. Der Grund davon scheint darin zu liegen, dafs im ersten Fall rauhe Winde beständig kalte Luft herbeiführen und dadurch eine starke Wärmeabnahme in den Luftschichten hervorbringen; im zweiten Fall wird durch die allgemeinere Erwärmung der oberen Luftschichten die Wärmeabnahme geringer und daher die Strahlenbrechung gröfser.

Die Beobachtungen auf dem festen Lande haben dagegen kein so bestimmtes Resultat ergeben, denn selbst in den warmen Sommern von 1845 und 1846 wurde der Werth von k oft unter dem Mittel gefunden. Das Einzige was sich hier zu bestätigen scheint ist, dafs die Strahlenbrechung bei gleichmäfsiger Witterung nicht so unregelmäfsig erscheint, als bei starker Witterungsveränderung. Richtungen, welche über Binnengewässer gehen, scheinen nur am frühen Morgen und späten Nachmittag eine auffallend abweichende Strahlenbrechung zu haben.

Alle Beobachtungen welche des Morgens früh oder erst gegen Abend angestellt wurden, sind hier ausgeschlossen worden; sie werden später bei der speciellen Ermittelung der Strahlenbrechung ihren Platz finden.

Um die angedeuteten Verhältnisse möglichst anschaulich zu machen, sollen die Beobachtungen in drei Gruppen zusammengestellt werden: die erste enthält die Werthe von k aus Richtungen welche ganz oder zum Theil über die See gehen; die zweite die übrigen Bestimmungen von k in der Dreieckskette längs der Küste, aus Richtungen welche über festes Land und Binnengewässer gehen, und die dritte die Werthe von k, welche von Bahn landeinwärts bis in die Umgegend von Berlin bestimmt worden sind.

Es sind ferner von den gegenseitig und gleichzeitig, oder auch nur gegenseitig angestellten Beobachtungen, hier nur diejenigen aufgenommen worden, die in mehr als 14000 Toisen Entfernung gemacht wurden.

Im Allgemeinen mufs noch bemerkt werden, dafs mit sehr wenigen Ausnahmen alle Zenithdistancen der Dreieckspunkte nach Heliotropenlicht gemessen wurden.

Zur Berechnung von k diente die Gleichung:

$$z + z' - 180^{0} = \frac{s\,m}{r}(1-k)$$

Der Krümmungsradius r ist für die Breite $\varphi = 54^{0}$ und ein Azimuth $\alpha = 45^{0}$ nach §. 105. berechnet und Log. $\frac{m}{r} = 8{,}79920-10$ angenommen worden.

Jeder einzelnen Bestimmung die auf a Beobechtungen an dem einen und b Beobachtnugen auf dem andern Punkte gegründet ist, wird nach Bessel, (Gradmessung Seite 197) ein Gewicht beigelegt werden, welches dem Bruche

$$\frac{a\,b\,\sqrt{s}}{a+b}$$

proportional ist. s bedeutet die Entfernung beider Punkte.

Zur Vergleichung der einzelnen Bestimmungen von k unter einander, werden die Beobachtungszeiten in Theilen ihres halben Tagebogens ausgedrückt und durch Tb bezeichnet werden. (Nivellement §. 32.)

1. *Bestimmung von k aus Richtungen welche über die See gehen.*

	Anzahl d. Beob.	z und z'	$z+z'-180^{0}$	Tb	k	Entfern.	Gewicht.
Stegen	10	89° 56′ 53″,48	20′ 10″,59	0,514	0,1875	23658′,2	769
Dohnasberg	10	90 23 17,11					
Lebin	4	90 10 36,55	15 42,48	0,315	0,1527	17761,9	266
Streckelsberg . . .	4	90 5 5,93					
Streckelsberg . . .	16	90 10 41,80	24 43,38	0,491	0,1707	28401,6	1348
Rugard	16	90 14 1,58					
Darserort	4	90 4 21,06	15 17,88	0,439	0,3181	21386,8	292
Hiddensoe	4	90 10 56,82					
Darserort	12	90 8 28,99	28 41,01	0,501	0,1614	32568,2	1083
Dietrichshagen . .	12	90 20 12,02					
Dietrichshagen . .	60	90 13 22,67	20 22,68	0,506	0,1791	23648,2	4613
Hohen Schönberg	60	90 7 0,01					

Aus diesen Beobachtungen geht hervor, dafs bei Richtungen, welche über die See gehen, die Strahlenbrechung gröfser und die Wärmeabnahme kleiner ist als auf dem festen Lande. Zwischen Darserort und Hiddensoe fand sogar eine Wärmezunahme in den Luftschichten von unten nach oben Statt, wodurch der Werth von k bis zu der ungewöhnlichen Gröfse von fast $\frac{1}{3}$ gestiegen ist. Wird diese Beobachtung ausgeschlossen, so findet man, mit

Berücksichtigung der Anzahl der Beobachtungen, im Mittel für den halben Tagebogen = 0,496 den Werth von

$$k = 0{,}1753$$

und Log. $\frac{\omega}{2r}(1-k) = 8{,}41447-10$

Multiplicirt man die Theile des halben Tagebogens mit der halben Tageslänge, so erhält man den Abstand vom wahren Mittage in Zeit. In diesem, mit der Tageslänge veränderlichen Abstande vom wahren Mittage, wird im Durchschnitt k den oben angegebenen Werth haben.

2. *Bestimmung von k in den Küsten-Dreiecken.*

	Anzahl d. Beob.	z und z'	$z+z'-180°$	Tb	k	Entfern.	Gewicht.
Stegen	32	89° 47′ 50″,59	14′ 18″,89	0,427	0,1349	15764,5	2009
Trunz	32	90 26 28,30					
Boschpol	20	89 58 39,82	17 51,33	0,423	0,1313	19581,8	1399
Thurmberg	20	90 19 11,51					
Boschpol	12	90 5 14,62	16 2,84	0,303	0,1299	17570,4	795
Kistowo	12	90 10 48,22					
Boschpol	23	90 18 18,72	22 24,18	0,411	0,1401	24820,6	1812
Revekol	23	90 4 5,46					
Muttrin	4	90 6 18,37	21 26,15	0,474	0,1337	23572,1	205
Barenberg	2	90 15 7,78					
Barenberg	3	90 21 43,59	20 51,92	0,457	0,1398	23109,3	304
Pigowberg	6	89 59 8,33					
Barenberg	9	90 16 25,78	17 10,09	0,484	0,1418	19059,1	382
Gollenberg	4	90 0 44,31					
Gollenberg	4	90 8 25,94	22 12,97	0,492	0,1322	24390,1	312
Klorberg	4	90 13 47,03					
Klorberg	6	90 10 22,52	22 26,26	0,517	0,1340	24683,8	707
Kleistberg	18	90 12 3,74					
Colberg	4	90 7 19,74	19 35,61	0,586	0,1307	21474,0	456
Sprengelsberg . .	14	90 12 15,87					
Kleistberg	20	90 17 21,49	29 40,54	0,555	0,1356	32704,8	835
Vogelsang	6	90 12 19,05					
Sprengelsberg . . .	4	90 10 22,68	20 43,08	0,561	0,1415	22991,4	202
Lebin	2	90 10 20,40					
Lebin	4	90 5 47,98	19 30,71	0,487	0,1393	21597,5	457
Vogelsang	14	90 13 42,73					
Rugard	12	90 11 6,46	16 53,24	0,498	0,1424	18760,7	822
Greifswald	12	90 5 46,78					

	Anzahl d. Beob.	z und z'	z + z' − 180°	T b	k	Entfern.	Gewicht.
Streckelsberg . . .	4	90° 10' 0'',81	19' 30'',00	0,383	0,1375	21539,4	391
Greifswald	8	90 9 29,19					
Rugard	7	90 8 41,89	13 18,11	0,561	0,1436	14798,0	310
Hiddensoe	4	90 4 36,22					

Hieraus findet man im Mittel, mit Berücksichtigung der Anzahl der Beobachtungen, den, dem halben Tagebogen = 0,458 zugehörigen Werth von

$$k = 0{,}1362$$

$$\text{und Log. } \frac{\omega}{2r}(1-k) = 8.43458-10$$

3. *Bestimmung von k in der Dreieckskette von Bahn bis zur Berliner Grundlinie.*

	Anzahl d. Beob.	z und z'	z + z' − 180°	T b	k	Entfern.	Gewicht.
Vogelsang	4	90° 13' 33'',69	21' 14'',51	0,546	0,1320	23314,9	366
Bahn	6	90 7 40,82					
Vogelsang	7	90 13 43,52	17 11,61	0,493	0,1152	18512,6	212
Luckow	2	90 3 28,09					
Vogelsang	5	90 14 0,39	27 42,45	0,453	0,1247	30158,4	687
Koboldsberg . . .	19	90 13 42,06					
Koboldsberg . . .	8	90 11 29,00	14 29,64	0,524	0,1185	15664,2	556
Bahn	10	90 3 0,64					
Luckow	6	90 3 6,20	14 16,21	0,451	0,1290	15608,6	187
Buchholz	2	90 11 10,01					
Luckow	5	90 1 37,71	15 15,19	0,446	0.1474	17044,4	245
Künkendorf	3	90 13 37,48					
Luckow	4	89 59 42,85	13 2,59	0,485	0,1281	14252,3	265
Koboldsberg . . .	5	90 13 19,74					
Koboldsberg . . .	8	90 5 31,32	15 37,38	0,541	0,1379	17264,0	701
Freienwalde	16	90 10 6,06					
Freienwalde	6	90 13 6,79	13 50,75	0,469	0,1211	15008,5	334
Prenden	5	90 0 43,96					
Künkendorf	4	90 11 24,23	14 24,84	0,583	0,1376	15922,5	303
Templin	6	90 3 0,61					
Templin	7	90 4 46,99	13 54,48	0,519	0,1355	15326,3	315
Hausberg	4	90 9 7,49					
Templin	6	90 5 30,72	13 24,87	0,494	0.0948	14118,8	285
Gransee	4	90 7 54,15					
Gransee	4	90 9 9,05	17 29,32	0,495	0,1121	18764,7	274
Prenden	4	90 8 20,27					
Prenden	2	90 8 4,98	14 2,33	0,485	0,1334	15433,5	166
Berlin	4	90 5 57,35					
Prenden	6	90 10 16,66	15 44,51	0,522	0,1045	16747,2	259
Eichstädt	3	90 5 27,85					

	Anzahl d. Beob.	z und z'	$z+z'-180°$	Tb	k	Entfern.	Gewicht.
Eichstädt	4	90° 5′ 10″,17	13′ 27″,69	0,507	0,1334	14798,4	243
Berlin	4	90 8 17,52					
Eichstädt	5	90 8 36,92	19 41,11	0,601	0,1228	21378,2	209
Eichberg	2	90 11 4,19					
Eichberg	2	90 11 44,25	23 38,83	0,517	0,1029	25113,8	158
Colberg	2	90 11 54,58					
Colberg	9	90 6 54,27	20 35,41	0,607	0,1062	21946,3	410
Krugberg	4	90 13 41,14					

Hieraus erhält man für den mittleren halben Tagebogen $= 0{,}513$ den mittleren Werth von

$$k = 0.1239$$

und Log. $\frac{\omega}{2r}(1-k) = 8{,}44080-10$ (für $\varphi = 52°\ 30'\ 16''$)

Vergleicht man die Ergebnisse aus 1, 2 und 3, so scheint daraus zu folgen, dafs die Strahlenbrechung nicht blofs für Richtungen welche über die See gehen, sondern auch in der Nähe der ganzen Küste gröfser ist als im Innern des Landes.

Aus 2 folgt $k = 0{,}1362$; aus der Gradmessung Seite 197 $= 0{,}1370$

Aus 3 folgt $k = 0{,}1239$; *Struve* fand $0{,}1237$

Die Werthe welche *Gaufs* (0,1306) und Coraboeuf (0,1285) gefunden haben, liegen dazwischen.

Die Berechnung der Höhenunterschiede wird in den folgenden §§. für nicht gleichzeitig gemessene Zenithdistancen, nach der Formel

$$h'-h = s \text{ cotg. } \left(z - \frac{s\,\omega}{2\,r}(1-k)\right)$$

geführt, und der Werth von $\frac{\omega}{2r}(1-k)$, wo nicht ausdrücklich ein anderer erwähnt wird, für die Küsten-Dreiecke aus 2, für die Dreiecke von Bahn bis über Berlin hinaus, aus 3 genommen werden.

---

§. 110. Bestimmung der Höhen und Strahlenbrechungen zwischen Wildenhof und Gollenberg.

Bei Berechnung der Höhenunterschiede nach einseitig und gegenseitig, aber nicht gleichzeitig gemessenen Zenithdistancen, ist nach dem vorigen §. Log. $\frac{\omega}{2r}(1-k) = 8{,}43458$ angenommen worden; bei den gegenseitigen und gleichzeitigen Beobachtungen aber wurde überall der wahre Krümmungs-Halbmesser gebraucht.

Die Data zur Berechnung der Krümmungs-Halbmesser (§. 105.) finden sich am Ende des Buches zusammengestellt.

Alle Bestimmungen der Strahlenbrechung, die in diesem und den folgenden §§. vorkommen, sind nach der Formel

$$h'-h = s \text{ cotg. } \left(z - \frac{s\,\omega}{2r}(1-k)\right)$$

berechnet, wobei zu bemerken, dafs da, wo der wahre Werth von $\frac{\omega}{2r}$ nicht besonders angegeben ist, der mittlere (Log. $\frac{\omega}{2r} = 8{,}49817$) benutzt wurde. Wo eine andere Formel gebraucht wurde, wird dies besonders bemerkt werden.

Mit Ausnahme der Nebenpunkte und Nebenstationen wurden sämmtliche Zenithdistancen, in diesem und den folgenden §§. nach Heliotropenlicht gemessen.

1. *Station Tranz.*

Datum. 1837.	Uhrzeit.	Beobachtete Punkte.	Zenith-distancen.	Anzahl der Beobacht.	Tb	Log. $\frac{s}{T}$	k	Höhen-unterschd.
Juni 17	4^h 35′	Dohnasberg	90° 17′ 5″,79	4	0,547	4,59462	0,1625	+ 2^T,129
20	20 30		90 15 32,60	4	0,419		0,2378	
17	4 35	Brosowken	90 17 37,90	4		4,28131		−49,372
20	20 14		25,70	2				
21	21 2		39,93	1				
Juli 16	20 19		29,18	4				
Juni 20	20 30	Buschkau	90 12 35,17	3	0,419	4,58026	0,2042	+36,538
Juli 16	20 19	Talpitten	90 13 25,16	4		4,12540		−28,609

Kreis von Ertel. Beob. *Baeyer* und *v. Mörner.*

Anmerkung. Bei den Beobachtungen nach Dohnasberg und Buschkau war der Wind still, die Luft sehr durchsichtig und die Strahlenbrechung schon dem Anscheine nach beträchtlich gröfser als gewöhnlich.

2. *Stegen-Trunz.*

Gegenseitige und gleichzeitige Beobachtungen.

Beobachter *Baeyer* und *Bertram*.

Datum. 1837.	Uhrzeit.	z Stegen. Kr. v. Gambey.	z' Trunz. Kr. v. Ertel.	$\frac{z'-z}{2}$	Fehler.	$z'+z-180°$	k
Juni 21	20ᵘ 24′	89° 47′ 35″,81	90° 26′ 0″,09	+ 0° 19′ 12″,14	+ 6″,71	0° 13′ 35″,90	20ᵘ 34′
	30	38,06	8,12	15,03	+ 3,82	46,18	0,411 *Tb*
	38	36,19	25 57,09	10,45	+ 8,40	33,28	0.1725
	44	37,69	26 11,14	16,72	+ 2,13	48,83	
Juni 22	3 37	42,55	15,89	16,67	+ 2,18	58,44	3ᵘ 47′
	42	43,84	18,54	17,35	+ 1,50	14 2,38	0,447 *Tb*
	51	43,93	24,46	20,26	— 1,41	8,39	0,1530
	57	42,43	9,96	13,76	+ 5,09	13 52,39	
	21 0	49,24	38,12	24,44	— 5,59	14 27,36	21ᵘ 10′
	5	51,64	39,11	23,73	— 4,88	30,75	0,341 *Tb*
	14	51,26	41,56	25,15	— 6,30	32,82	0,1241
	19	49,60	35,66	23,03	— 4,18	25,26	
Juni 23	3 31	58,16	32,14	16,99	+ 1,86	30,30	3ᵘ 41′
	37	52,16	25,05	16,44	+ 2,41	17,21	0,435 *Tb*
	45	55,96	28,99	16,51	+ 2,34	24,95	0,1295
	50	54,36	28,22	16,93	+ 1,92	22,58	
	19 49	57,47	32,94	17,73	+ 1,12	30,41	19ᵘ 59′
	54	56,36	33,40	18,52	+ 0,33	29,76	0,482 *Tb*
	20 3	56,91	32,93	18,01	+ 0,84	29,84	0.1230
	8	56,91	33,43	18,26	+ 0,59	30,34	
Juni 24	3 50	56,80	36,36	19,78	— 0,93	33,16	4ᵘ 0′,0
	56	56,28	27,89	15,80	+ 3,05	24,17	0,473 *Tb*
	4 4	57,80	33,08	17,64	+ 1,21	30,88	0,1245
	10	55,27	31,19	17,96	+ 0,89	26,46	
	20 43	51,75	29,52	18,88	— 0,03	21,27	20ᵘ 54′
	50	51,75	33,24	20,74	— 1,89	24,99	0,374 *Tb*
	58	53,71	30,31	18,30	+ 0,55	24,02	0,1301
	21 3	49,77	32,47	21,35	— 2,50	22,24	
Juni 25	20 5	54,57	39,89	22,66	— 3,81	34,46	20ᵘ 15′
	10	53,07	42,55	24,74	— 5,89	35,62	0,452 *Tb*
	19	53,74	37,73	21,99	— 3,14	31,47	0,1181
	25	53,90	44,68	25,39	— 6,54	38,58	
			Mittel	+ 0 19 18,85			

Log. $\frac{\omega}{r} = 8{,}79892$

§. 99. .... s tang. $\frac{1}{2}(z'-z)$ .... = 88ᵀ,570

Centrum des Gambey in Stegen .. = 17,637

Höhe des Ertel in Trunz ...... = 106,207

Untersch. d. Dreiecksp. u. d. astronom. Pfeilers = — 3,520

Höhe des Ertelschen Instruments .. = — 0,232

Höhe des astronom. Pfeilers üb. d. Ostsee = 102,455 (Gradmessung Seite 205.)

Wahrscheinlicher Fehler = 0ᵀ,191

3. *Talpitten.*

Datum. 1837.	Uhrzeit.	Beobachtete Punkte.	Zenith-distancen.	Anzahl der Beobacht.	*Tb*	Log. *s*	*k*	Höhen-unterschd.
Juli 12	20^h 5'	Trunz	89° 58' 52",52	2				
20	21 46		49,62	2		4,12540		$+28^T,209$
Aug. 2	4 49		39,26	2				
Juli 12	20 15	Brosowken	90 12 13,76	2		4,20096		−22,111
Aug. 2	4 50		11 44,60	2				
2	4 41	Stegen	90 19 33,46	3	0,594	4,43387	0,1636	−60,328

Am 12ten und 20sten Juli, Kreis von Gambey; am 2ten Aug. Ertel.
Beobachter *Baeyer* und *Bertram.*

Anmerkung. Bei der Beobachtung am 2ten August nach Stegen war die Luft sehr durchsichtig und das Heliotropenlicht klein und ruhig.

4. *Talpitten-Sommerfeld.*

Gegenseitige und gleichzeitige Beobachtung.
Beobachter *Baeyer* und *Bertram.*

Datum. 1837.	Uhrzeit.	z Talpitten. Kr. v. Ertel.	z' Sommerfeld. Kr. v. Gambey.	$\frac{z'-z}{2}$	Fehler.	$z+z'-180°$	k
Juli 20	21^h 23'	89° 59' 20",56	90° 8' 58",41	+ 0° 4' 48",92	+ 2",16	0° 8' 18",97	21^h 33'
	28	18,59	68,95	55,18	− 4,10	27,54	0,318 *Tb*
	37	19,57	65,69	53,06	− 1,98	25,26	0,1241
	42	19,57	61,67	51,05	+ 0,03	21,24	
Juli 21	4 21	22,04	53,74	45,85	+ 5,23	15,78	4^h 29'
	25	16,31	55,55	49,62	+ 1,46	11,86	0,546 *Tb*
	32	18,12	51,88	46,88	+ 4,20	10,00	0,1405
	38	20,25	57,42	48,58	+ 2,50	17,67	
	21 18	19,32	68,23	54,45	− 3,37	27,55	21^h 25'
	22	22,46	67,34	52,44	− 1,36	29,80	0,335 *Tb*
	28	20,28	65,93	52,82	− 1,74	26,21	0,1147
	33	21,51	69,63	54,06	− 2,98	31,14	
			Mittel	+ 0 4 51,08			

Log. $\frac{m}{r}$ = 8,79882

§. 99. s tang. $\frac{1}{2}(z'-z)$ . . . . $+ 12^T,886$

Ertel ist höher als Gambey 0,058

Wahrscheinlicher Fehler $= 0^T,092$

5. *Sommerfeld.*

Datum. 1837.	Uhrzeit.	Beobachtete Punkte.	Zenith-distancen.	Anzahl der Beobacht.	Log. s	Höhen-unterschd.
Juli 21	21ʰ 25′	Wildenhof	90° 6′ 30″,67	3	4,36205	+26ᵀ,675
			21 , 57	2		

Kreis von Ertel. Beobachter *Baeyer* und *v. Mörner.*

6. *Stegen-Dohnasberg.*

Gegenseitige und gleichzeitige Beobachtung.

Beobachter *Bertram* und *v. Mörner.*

Datum. 1837.	Uhrzeit.	z Stegen. Kr. v. Gambey.	z′ Dohnasberg. Kr. v. Ertel.	$\frac{z'-z}{2}$	Fehler.	z′ + z − 180°	k
Aug. 10	3ʰ 39′	89° 56′ 7″,02	90° 22′ 39″,19	+ 0° 13′ 16″,05	− 4″,24	0° 18′ 46″,28	3ʰ 42′
	45	6 , 55	36 , 13	14 , 79	− 2 , 98	42 . 68	0,483 Tb
							0,2447
12	3 43	89 57 20 , 10	90 23 43 , 11	11 , 50	+ 0 , 31	0 21 3 , 21	3ʰ 53
	48	19 , 94	42 , 82	11 , 44	+ 0 , 37	2 , 76	0,512
	56	20 , 82	42 , 65	10 , 92	+ 0 , 89	3 , 47	0,1516
	4 3	19 , 21	43 , 30	12 , 04	− 0 , 23	2 , 51	
13	3 51	89 56 50 , 70	5 , 75	7 , 52	+ 4 , 29	19 56 , 45	4ʰ 1′
	56	49 , 84	16 , 19	13 , 17	− 1 , 36	20 6 , 03	0,533
	4 5	51 , 73	17 , 80	13 , 03	− 1 , 22	9 , 53	
	11	48 , 79	4 , 12	7 , 66	+ 4 . 15	19 52 . 91	0,1930
			Mittel	+ 0 13 11 , 81			

Log. $\frac{\omega}{r}$ = 8,79880

§. 99. . . . s tang. $\frac{1}{2}(z'-z)$ . . . . = + 90ᵀ,820

Wahrscheinlicher Fehler = 0ᵀ,211

7. *Stegen.*

Datum. 1837.	Uhrzeit.	Beobachtete Punkte.	Zenith-distancen.	Anzahl der Beobacht.	T b	Log. s	k	Höhen-unterschd.
Juni 29	20ʰ 42′	Trunz	89° 47′ 20″,87	4	0,401	4,19768	0.1963	88ᵀ,512

Kreis von Ertel. Beobachter *Baeyer* und *v. Mörner.*

8. *Dohnasberg-Schönwalderhütte.*

Gegenseitige und gleichzeitige Beobachtung.

Beob. *Bertram* und *Baeyer.*

Datum. 1837.	Uhrzeit.	z Dohnasberg. Kr. v. Gambey.	z' Schönwalderh. Kr. v. Ertel.	$\frac{z'-z}{2}$	Fehler.	$z'+z-180°$	k
Aug. 15	20^h 58′	89° 50′ 42″,27	90° 9′ 51″,61	+ 0° 6′ 34″,67	− 0″,05	0° 6′ 33″,88	21^h 8′
	21 3	39,23	46,30	33,54	+ 1,08	25,53	0,402 *Tb*
	12	40,19	47,97	33,89	+ 0,73	28,16	0,0956
	19	41,28	50,55	34,63	− 0,01	31,83	
	29	41,94	52,60	35,33	− 0,71	34,54	21^h 40′
	34	41,24	47,36	33,06	+ 1,56	28,60	0,329
	45	40,13	49,93	34,90	− 0,28	30,06	0,0916
	50	43,04	50,05	33,50	+ 1,12	33,09	
Aug. 16	5 44	34,18	41,79	33,80	+ 0,82	15,97	5^h 52′
	49	33,18	47,46	37,14	− 2,52	20,64	0,793
	56	32,80	45,26	36,23	− 1,61	18,06	0,1224
	6 0	34,54	43,98	34,72	− 0,10	18,52	
			Mittel	+ 0 6 34,62			

Log. $\frac{m}{r} = 8{,}79870$

§. 99. . . . . s tang. $\frac{1}{2}(z'-z)$ . . . . $= + 13^T{,}109$

Wahrcheinlicher Fehler $= 0^T{,}027$

Anmerkung. Die in Dohnasberg mit dem Gambeyschen Kreise gemessenen Zenithdistancen sind auf die Höhe des Ertelschen Kreises daselbst reducirt.

9. *Schönwalderhütte-Boschpol.*

Gegenseitige und gleichzeitige Beobachtung.

Beob. *Baeyer* und *Bertram.*

Datum. 1837.	Uhrzeit.	z Schönwalderh. Kr. v. Ertel.	z' Boschpol. Kr. v. Gambey.	$\frac{z'-z}{2}$	Fehler.	$z'+z-180°$	k
Aug. 17	5^h 13′	90° 7′ 30″,07	90° 2′ 17″,98	− 0° 2′ 36″,04	− 1″,42	0° 9′ 48″,05	5^h 21′
	18	29,29	14,23	37,53	+ 0,07	43,52	0,612 *Tb*
	24	31,90	17,23	37,33	− 0,13	49,13	0,1317
	28	27,47	14,98	36,24	− 1,22	42,45	
	33	27,20	11,83	37,68	+ 0,22	39,03	5^h 38′
	36	26,74	9,58	38,58	+ 1,12	36,32	0,763
	45	28,63	11,06	38,78	+ 1,32	39,69	0,1437
		25,32	10,36	37,48	+ 0,02	35,68	
			Mittel	− 0 2 37,46			

Log. $\frac{m}{r} = 8{,}79886$

§. 99. . . . . s tang. $\frac{1}{2}(z'-z)$ . . . $= - 8^T{,}184$

Höhenunterschied der Instrumente $= + 0{,}058$

Wahrscheinlicher Fehler $= 0^T{,}034$

10. *Boschpol.*

Datum. 1838.	Uhrzeit.	Beobachtete Punkte.	Zenithdistancen.	Anz. der Beob.	Tb	Log. s	k	Höhenunterschd.	Höhe über dem Meere.
Juni 13	5ᵘ 41′	Thurmberg	89° 58′ 36″,28	2	0,682	4,29185	0,1380	$+58^T,407$	
		Zezenower Bg. Erdboden.	90 23 17,04	2		4,13857		−68,276	$45^T,004$
		Roschitz Sign. Erdboden.	90 20 30,64	2		4,05276		−50,591	62,689
		Bismarker Bg. Erdboden.	90 18 31,33	2		3,64065		−21,039	92,241
20		Köckberg bei Sterbenin. Erdb.	90 24 0,83	1		4,05960		−62,813	50,467

Kreis von Ertel. Beobachter *Baeyer.*

Anmerkung. k ist hier = 0,1380 angenommen worden.

11. *Boschpol-Thurmberg.*

Gegenseitige und gleichzeitige Beobachtung.

Beobachter *Bertram* und *Baeyer.*

Datum. 1837.	Uhrzeit.	z Boschpol. Kr. v. Gambey.	z' Thurmberg. Kr. v. Ertel.	$\frac{z'-z}{2}$	Fehler.	$z'+z-180°$	k
Aug. 18	21ᵘ 4′	89° 58′ 38″,42	90° 19′ 9″,40	+ 0° 10′ 15″,49	+ 0″,35	0° 17′ 47″,82	21ᵘ 13′
	9	41,42	8,01	13,29	+ 2,55	49,43	0,394 Tb
	17	41,05	8,58	13,76	+ 2,08	49,63	0,1342
	22	38,80	8,82	15,01	+ 0,83	47,62	
	25	40,34	8,30	13,98	+ 1,86	48,64	21ᵘ 33′
	29	39,59	12,47	16,44	− 0,60	52,06	0,348
	36	41,32	8,17	13,43	+ 2,41	49,49	0,1328
	40	38,62	12,59	16,98	− 1,14	51,21	
Aug. 19	4 1	41,49	14,60	16,55	− 0,71	56,09	4ᵘ 8′
	5	44,85	17,37	16,26	− 0,42	18 2,22	0,567
	11	44,84	15,98	15,57	+ 0,27	0,82	0,1232
	15	41,48	15,98	17,25	− 1,41	17 56,46	
	20 52	33,67	10,43	18,38	− 2,54	44,10	21ᵘ 3′
	57	39,72	12,33	16,31	− 0,47	52,05	0,417
	21 8	36,31	10,65	17,17	− 1,33	46,96	0,1347
	13	37,06	12,13	17,53	− 1,69	49,19	
Aug. 20	21 5	39,72	12,93	16,60	− 0,76	52,65	21ᵘ 15′
	10	39,25	9,49	15,12	+ 0,72	48,74	0,390
	20	39,41	11,88	16,24	− 0,40	51,29	0,1326
	26	39,54	10,53	15,49	+ 0,35	50,07	
			Mittel	+ 0 10 15,84			

Log. $\frac{s}{r}$ = 8,79956

§. 99. . . . s tang. $\frac{1}{2}(z'-z)$ . . . . . = $+ 58^T,465$

Wahrscheinlicher Fehler = $0^T,091$

12. *Thurmberg.*

Datum. 1837.	Uhrzeit.	Beobachtete Punkte.	Zenith-distancen.	Anzahl der Beobacht.	Log. $\frac{s}{T}$	Höhen-unterschd.	Höhe über dem Meere.
Aug. 19	21ᵘ 18′	Buschkau	90° 14′ 58″,31	4	3,96279	$-28^T,911$	$142^T,776$
20	21 2		59,85	8			

Kreis von Ertel. Beob. *Baeyer* und *v. Mörner.*

13. *Buschkau.*

Datum. 1837.	Uhrzeit.	Beobachtete Punkte.	Zenith-distancen.	Anzahl der Beobacht.	Log. $\frac{s}{T}$	Höhen-unterschd.	Höhe über dem Meere.
Aug. 4		Thurmberg	89° 53′ 10″,76	1	3,96279	$+29^T,323$	$142^T,364$
5		Schönbeck. Baum (Fuſs)	90 10 20,5	1	3,25136	− 4,947	137,798

Kreis von Ertel. Beob. *Baeyer* und *v. Mörner.*

Anmerkung. Der Baum (in 54° 11′ 20″ geographischer Breite und 36° 3′ 3″ Länge), nach dessen Fuſs die Zenithdistance genommen wurde, liegt im östlichen Theil des Dorfes Schönbeck. Dieses Dorf ist das höchstgelegene in Westpreuſsen.

14. *Boschpol-Kistowo.*

Gegenseitige und gleichzeitige Beobachtung.

Beobachter *Bertram* und *Baeyer.*

Datum. 1837.	Uhrzeit.	z Boschpol. Kr. v. Gambey.	z' Kistowo. Kr. v. Ertel.	$\frac{z'-z}{2}$	Fehler.	$z'+z-180°$	k
Aug. 31	21ᵘ 29′	90° 5′ 7″,43	90° 10′ 47″,35	+ 0° 2′ 49″,96	− 3,16	0° 15′ 54″,78	21ᵘ 46′
	37	17,14	46,08	44,47	+ 2,33	16 3,22	0,328
	43	15,91	44,39	44,24	+ 2,56	0,30	0,1341
	22 13	8,64	49,06	50,21	− 3,41	15 57,70	
Septbr. 3	21 37	16,45	49,53	46,54	+ 0,26	16 5,98	21ᵘ 48′
	43	15,99	51,28	47,64	− 0,84	7,27	0,324
	53	18,66	50,85	46,09	+ 0,71	9,51	0,1272
	58	13,79	49,97	48,09	− 1,29	3,76	
	22 7	17,22	48,46	45,62	+ 1,18	5,68	22ᵘ 15′
	11	13,47	46,57	46,55	+ 0,25	0,04	0,257
	19	17,29	47,76	45,24	+ 1,56	5,05	0,1306
	24	13,38	47,26	46,94	− 0,14	0,64	
			Mittel	+ 0° 2′ 46,80			

$$\text{Log. } \frac{\omega}{r} = 8{,}79955$$

$$\text{§. 99. . . . } s \text{ tang. } \tfrac{1}{2}\,(z'-z) \text{ . . . . } = +\ 14^T{,}209$$

Wahrscheinlicher Fehler $= 0^T{,}110$

15. *Kistowo.*

Datum. 1837.	Uhr-zeit.	Beobachtete Punkte.	Zenith-distancen.	Anz. d. Beob.	*Tb*	Log. *s*	*k*	Höhen-unterschd.	Höhe über dem Meere.
			° ′ ″						
Aug. 31	4ᵘ 20′	Pomeiske, Sign.	90 12 29,24	1		3,92852		—21ʳ,603	105ʳ,828
Sept. 1	4 45	Erdb.	37,40	1					
Aug. 31	4 26	Platenheim, obere Pfahl-Fläche.	90 4 31,67	1		4,18300		+ 9,968	137,399
Sept. 1	4 33	—	37,82	1					
Aug. 31	4 32	Gersdorf, Erdb.	90 7 45,33	1		3,92850		—10,056	117,375
Sept. 1	4 27	beim Sign.	59,72	1					
Aug. 31	4 38	Jablonz, Sign.	90 3 53,97	1		3,86099		— 1,740	125,691
Sept. 1	5 3	Erdb.	4 15,25	1					
Aug. 31	4 44	Lonken, Signal.	90 6 30,63	1		3,93427		— 6,737	120,694
Sept. 1	5 9	Erdb.	34,76	1					
Aug. 31	5 8	Gostomjeb. dito.	90 9 27,57	1		3,72872		—10,997	116,434
	5 18	Thurmberg.	89 53 8,37	1	0,776		0,1612		
Sept. 1	4 15	—	20,97	1	0,626	4,09220	0,1288	+44,256	
	5 15	—	13,10	1	0,773		0,1491		
Aug. 31	22 17	Jerschkewitz, Sign. Erdboden.	90 18 59,58	1		3,87241		—33,880	93,551
	24	Jugelow, dito.	90 19 55,70	1		4,08448		—51,022	76,409
Sept. 1	4 39	Pyaschen dito.	90 6 41,07	1		4,19320		+ 1,661	129,092
	51	Viartlum, dito.	90 11 8,60	1		4,32279		—10,040	117,391
	57	Kolziglow, dito.	90 11 55,87	1		4,25941		—19,662	107,769

Kreis von Ertel. Beob. *Baeyer* und *v. Mörner*.

Anmerkung. 1. Für die ersten 6 Punkte ist $k = 0{,}1464$ (Mittel aus den 3 Beobachtungen nach dem Thurmberge); für die letzten 5 dagegen $= 0{,}1390$ (Mittel aus den Bestimmungen am 1. September) genommen worden.

2. Der Beobachtungspfahl von Signal Platenheim war etwa $4^r{,}5$ hoch.

16. *Boschpol-Revekol.*

Gegenseitige und gleichzeitige Beobachtungen.

Beobachter *Baeyer* und *Bertram.*

Datum. 1838.	Uhrzeit.	z Boschpol. Kr. v. Ertel.	z' Revekol. Kr. v. Gambey.	$\frac{z'-z}{2}$	Fehler.	$z'+z-180°$	k
Juni 12	20ᵘ 18′	90° 18′ 27″,83	90° 4′ 5″,06	— 0° 7′ 11″,39	+ 4″,76	0° 22′ 32″,89	20ᵘ 27′
	23	22,72	5,25	8,73	+ 2,10	27,97	0,424 *Tb*
	30	25,89	4,79	10,55	+ 3,92	30,68	0,1352
	35	24,68	5,54	9,57	+ 2,94	30,22	
	39	19,28	9,71	4,78	— 1,85	28,99	20ᵘ 47′
	43	16,65	6,89	4,98	— 1,65	23,74	0,384
	50	18,16	7,92	5.12	— 1,51	26,08	0,1378
	55	17,97	8,67	4,65	— 1,98	26,64	
13	20 25	22,36	5,62	8,37	+ 1,74	27,98	20ᵘ 33′
	29	21,59	8,07	6,76	+ 0,13	29,66	0,412
	36	21,59	7,22	7,18	+ 0,55	28,81	0,1363
	41	22,36	6,47	7,95	+ 1,32	28,83	
15	20 39	13,20	4,59	4,30	— 2,33	17,79	20ᵘ 47′
	43	23,83	9,65	7,09	+ 0,46	33,48	0,384
	51	21,10	9,38	5,86	— 0,77	30,48	0,1383
	56	15,91	4,88	5,51	— 1,12	20,79	
18	4 24	10,52	2,91	3,80	— 2,83	13,43	4ᵘ 32′
	28	13,79	3,41	5,19	— 1,44	17,20	0,539
	35	11,42	1,98	4,72	— 1,91	13,40	0,1449
	40	12,92	4,34	4,29	— 2,34	17,26	
19	21 14	19,10	— 1,49	10,29	+ 3,66	17,61	21ᵘ 19′
	18	13,75	+ 3,32	5,21	— 1,42	17,07	0,322
	26	13,76	1,49	6,13	— 0,50	15,25	0.1441
			Mittel	— 0 7 6,63			

$$\text{Log. } \frac{\omega}{r} = 8{,}79876$$

$$\text{§. 99. } \ldots\ldots s \text{ tang. } \tfrac{1}{2}(z'-z) \ldots\ldots = -51^T{,}338$$

$$\text{Wahrscheinlicher Fehler } = 0^T{,}058$$

Anmerkung. Die auf dem Revekol mit dem Gambeyschen Kreise gemessenen Zenithdistancen sind daselbst auf die Höhe des Ertelschen Kreises reducirt.

17. *Revekol.*

Datum. 1838.	Uhrzeit.		Beobachtete Punkte.	Zenith-distancen.	Anzahl der Beobacht.	Log. *s*	Höhen-unterschd.	Höhe über dem Meere.
Juni 12	19ᵘ	5′	Schlüsselbg. b. Rettkewitz. Erdboden.	90° 7′ 37″,72	2			
	21	8	——	41 , 50	2	4.19967	— 2ᵀ,102	59ᵀ,847
13	21	0	——	37 , 25	2			
19	21	40	——	31 , 75	2			
12	19	45	Zezenower Berg, Erdb.	90 10 29 , 71	2			
15	20	23	——	27 , 81	2	4,04835	—17 , 560	44 , 389
19	21	43	——	23 , 13	2			
12	5	14	Selesen Erdboden, unterm Signal.	90 22 41 , 91	2	3,45759	—17 , 883	44 , 066
	19	56	——	46 , 18	2			
13	21	10	Fuſs des Baums bei Groſsendorf.	90 14 14 , 20	1	3,87773	—23 , 742	38 , 207
		40	Wobeser Linde, Boden.	90 6 42 , 25	2	4,31850	+16 , 558	78 , 507
18	4	50	Signal Dochow, Erdb.	90 10 4 , 06	2	3,96239	—15 , 947	46 , 002
19	20	20	——	7 , 39	2			
13	22		Signal bei Jeseritz. Erdb.	90 12 36 , 95	2	3,96760	—22 , 654	39 , 295
19	22		——	32 , 54	2			
18	5	0	Signal Banskow, Erdb.	90 21 24 , 11	2	3,65466	—25 , 447	36 , 502
		20	Wend. Silkow, dito.	90 49 30 , 02	1	3,51837	—46 , 084	15 , 865
		40	Kukow dito.	90 13 37 , 34	1	3,80044	—19 , 820	42 , 129
Juli 11	4	30	Canal dito.	90 22 45 , 15	1	3,88795	—43 , 262	18 , 687
		36	Radicke dito.	90 32 33 , 42	1	3,61516	—36 , 802	25 , 147

Anmerkung. 1. Die 2 letzten Beobachtungen sind von *Baeyer* mit dem Ertelschen, die übrigen von *Bertram* mit dem Gambeyschen Kreise gemacht, welcher um 0,058 Toisen niedriger ist als der Ertelsche.

2. Die Werthe von k sind hier so angenommen worden, wie sie an den Beobachtungstagen, durch gegenseitige *Z. D.*, zwischen Revekol und Boschpol bestimmt wurden. Am 11. Juli ist aber wieder die allgemeine Constante in Anwendung gekommen.

18. *Muttrin.*

Datum. 1838.	Uhrzeit.	Beobachtete Punkte.	Zenith-distancen.	Anzahl der Beobacht.	Log. s	Höhen-unterschd.	Höhe über dem Meere.
Juni 27		Jerschkewitz, Sign. Erdb.	90° 0′ 23″,83	2	3,89369	+ 7^T,178	93^T,618
27	4^u 38′	Kistowo.	89 57 11,92	2			
	6 16	——	6,20	3			
	7 37	——	7,53	2			
28	5 54	——	14,05	2			
29	19 49	——	11,03	2	4,16916	+40,940	
	20 25	——	11,20	2			
30	20 5	——	13,28	2			
	20 28	——	8,62	2			
Juli 1	20 27	——	2,01	2			
	20 50	——	11,09	2			
Juni 27	5 35	Jugelow, Erdb. beim Signal.	90 9 34,07	2	3,65511	− 9,885	76,555
	5 40	Selesen, dito.	90 16 3,72	2	2,24668	−41,384	45,056
	5 46	Dumrese, dito.	90 14 27,87	2	3,87062	−23,968	62,472
	5 52	Rettkewitz, dito.	90 13 6,56	2	4,24571	−26,259	60,181
	6 1	Gersdorf, dito.	89 57 4,64	2	4,09313	+30,784	117,224
	5 15	Kaffkenberg, dito.	90 1 48,81	2	4,16117	+20,056	106,496
	5 22	Rekow, dito.	90 0 34,54	1	4,17105	+26,370	112,810
	6 10	——	38,35	1			
	5 37	Platenheim; dito.	89 54 59,54	1	4,15230	+47,154	133,594
28	5 45	——	63,12	1			
27	5 53	Karlswalde.	89 57 14,84	1	4,13838	+35,687	122,127
28	5 50	——	22,81	1			
27	5 48	Viartlum, (Sandblättchenb.)	89 57 48,52	1	4,11500	+30,450	116,890
28	5 55	—— Erdb.	56,52	1			
	6 0	Klewstein, Sign. Erdb.	90 1 58,62	1	4,26085	+33,353	119,793
29	19 48	Barenberg.	90 6 21,20	2	4,37240	+30,035	
	20 24	——	15,54	2			
Juli 1	20 33	Revekol.	90 12 56,36	2	4,27492	−24,408	
	20 43	——	62,84	2			

Kreis von Ertel. Beobachter *Baeyer* und *Bertram.*

19. *Pigow-Berg.*

Datum. 1838.	Uhr-zeit.	Beobachtete Punkte.	Zenith-distancen.	Anz. d. Beob.	*T b*	Log. *s*	*k*	Höhen-unterschd.	Höhe über dem Meere.
Juli 13	20ᵘ 19′	Revekol.	90° 8′ 31″,68	2	0,460		0,1281		
15	20 30	—	35 , 95	2	0,442		0,1227		
18	4 38	—	21 , 62	2	0,560		0,1408	§. 107.	
	4 58	—	27 , 89	2	0,601		0,1329		
21	4 45	—	23 , 91	2	0,579	4,39883	0,1379	$+21^T$,330	
	6 0	—	32 , 40	3	0,735		0,1272		
22	5 13	—	23 , 39	2	0,640		0,1386		
	5 23	—	32 , 10	2	0,660		0,1275		
26	19 20	—	23 , 46	2	0,603		0,1385		
13	20 14	Barenberg.	89 59 14 , 67	2					
15	20 36	—	4 , 12	2		4,36379		+ 76.215	
21	21 3	—	6 , 19	2					
13	20 15	Gollenberg.	90 2 5 , 48	2	0,468		0,1460		
15	20 45	—	2 , 79	2	0,411		0,1507		
18	4 55	—	1 58 , 82	2	0,595		0,1577	§. 107.	
21	5 40	—	59 , 01	2	0,693	4,25908	0,1573		
21	21 2	—	2 4 , 35	2	0,382		0,1480	+ 31.962	
22	5 17	—	10 , 24	2	0,648		0,1377		
	5 33	—	3 , 67	2	0,681		0,1492		
26	19 25	—	12 , 10	2	0,593		0,1344		
18	4 15	Rügenwalde, Thurmknopf.	90 6 11 , 27	2		3,67993		— 5,594	35^T,025
	4 45	Barzwitz, dito.	90 43 50 , 68	2		2,63945		— 5,310	35,309
	4 48	Jerschöft, Sp.	90 14 4 , 96	2		3,58107		— 13,697	26,922
	5 35	Gr. Soldekow, Signal, Erdboden.	90 2 17 , 54	1		4,10648		+ 13,012	53,631
	4 45	Zizow, Thurmknopf.	90 0 19 , 50	2					
21	21 6	—	12 , 40	2		3,53841		+ 1.307	41,926

Kreis von Ertel. Beobachter *Baeyer* und *Bertram.*

Anmerkung. Von dem Leuchtthurm von Jershöft ist die Spitze des kegelförmigen Daches beobachtet worden.

Für Pigowberg-Revekol ist Log. $\frac{m}{2r}$ = 8,49785

- Pigowberg-Gollenberg — — = 8,49837

20. *Barenberg.*

Datum. 1838.	Uhrzeit.	Beobachtete Punkte.	Zenith-distanzen.	Anzahl der Beobacht.	Log. *s*	Höhen-unterschd.	Höhe über dem Meere.
Juli 30	20ᵘ 23′	Muttrin.	90° 15′ 7″,78	2	4,37240	$-30^T,467$	
	20 23	Barvin, Signal.	90 22 10,11	2	4,10103	−60,375	$55^T,876$
	20 23	Gollenberg.	90 16 21,60	2			
31	20 42	——	29,98	2			
Aug 1	5 1	——	22,56	2	4,28010	−43,185	
24	4 18	——	27,90	3			
Juli 30	20 23	Schwarzin, W. M. Erdb.	90 19 50,41	2	3,77847	−29,899	86,352
31	20 42	Devekenberg, Pfahlfläche.	90 37 8,07	2			
Aug. 7	6 7	——	4,61	3	3,21407	−17,287	98,964
20	6 40	——	36 58,15	2			
	7 25	——	58,14	2			
Juli 31	20 43	Pigowberg.	90 21 50,13	2	4,36379	−75,626	
Aug. 7	5 13	——	30,50	1			
1	5 7	Viartlum, Signal. Erdb.	90 6 24,00	1	4,14243	− 0,216	116,035
24	4 45	—— dito.	17,57	1			
7	5 58	Bursin, Signal.	90 25 44,77	2	3,73502	−36,796	79,455
	5 35	Gr. Reetz, Brücke.	93 7 0,90	1	3,08328	−65,770	50,481
	5 50	Pollnow, Kirchthurm.	91 8 50,00	1	3,47333	−58,388	57,863
	6 20	Breitenberg Signal, Erdb.	90 0 33,74	1	3,74028	+ 3,156	119,407
20	6 40	——	28,65	1			
7	6 50	Steinberg, Signal.	90 52 38,33	1	3,47054	−44,097	72,154
	6 45	Baum am Wege von Sydow nach Pollnow.	91 45 24,34	1	3,29475	−59,949	56,302
24	4 28	Schwirsen, Signal. Erdb.	90 17 15,97	2	3,53972	−15,820	100,431
	4 35	Schwessin, Signal. dito.	90 8 14,90	2	4,07598	− 9,869	106,382
6		Stand I.	92 15 6,13	2	3,29214	−76,539	39,712
		Stand am Mühlenteiche.	93 17 24,15	4	3,06172	−66,090	50,161

Kreis von Ertel. Beobachter *Baeyer* und *Bertram.*

Anmerkung. 1. Die Marke an der Brücke wo die Landstrafse oberhalb des Dorfes über den Gr. Reetzer Mühlenbach führt, war 1^T,013 über dem Wasserspiegel.

2. Auf Stand I (unterhalb der Einmündung des Gr. Reetzer Mühlenbaches in die Grabow) war das Fernrohr 2^T,012 über dem Wasserspiegel der Grabow.

3. Auf dem Standpunkt am Mühlenteiche im Dorfe Gr. Reetz war das Fernrohr 3^T,053 über dem Wasserspiegel und 3^T,256 über der Mühlenarche. Die Mühle hat 1^T,2 Gefälle.

4. Die obere Fläche des Pfahls auf dem Devekenberge war 0^T,564 über dem Erdboden.

5. Die beobachteten Marken, an dem Signal Steinberg und an dem Baume am Wege von Sydow nach Pollnow, waren 0^T,740 über dem Boden.

21. *Wocknin* (topographisches Signal) Höhe = $97^T{,}221$ über dem Meere.

1838.	Beobachtete Punkte.	Zenithdistancen.	Anzahl der Beobacht.	Log. *s*	Höhen-unterschd.	Höhe über dem Meere.
Sept. 3	Barenberg, Fernrohr.	89° 52′ 23″,38	2	3,79662	$+19^T{,}030$	
	— —	23 , 28	2			
Nachm.	Wocknin, trig. Sign., Erdb.	89 59 1 , 97	1	3,18074	+ 0 , 730	$97^T{,}951$
	Treten, Signal, Erdboden.	89 57 48 , 46	1	3,91923	+14 , 386	111 , 607
	Klewstein, Signal, Erdb.	89 41 19 , 59	1	3,57315	+22 , 176	119 , 397
	Schwirsen, Signal, Erdb.	89 58 3 , 75	1	3,51217	+ 3 , 228	100 , 449
	Breitenberg, Sign., Erdb.	89 52 24 , 06	1	3,84514	+21 , 938	119 , 159
	Hasselberg, Sign., Erdb-	89 58 48 , 34	2	3,63520	+ 3 , 958	101 , 179
	Reinfeld, W. M., Dachfrst.	90 2 51 , 69	2	3,82979	+ 0 , 397	97 , 618
	Schwessin, Signal, Erdb.	89 57 18 , 48	2	3,76606	+ 9 , 060	106 , 281

Anmerkung. Die Höhe von Wocknin ist aus dem Höhenunterschiede mit Barenberg abgeleitet.

22. *Gollenberg.*

Datum.	Uhrzeit.	Beobachtete Punkte.	Zenith-distancen.	Anzahl der Beobacht.	Log. *s*	Höhen-unterschd.	Höhe über dem Meere.
1838. Sept. 8		Kl. Soldekow, Sign., Erdb.	90° 10′ 27″,85	1	4,03890	$-17^T{,}517$	$55^T{,}064$
		Gr. Soldekow, Sign., Erdb.	90 10 57 , 37	1	4,00726	−18 , 772	53 , 809
		Gust, Sign., Erdb.	90 4 3 , 37	1	4,21187	+15 , 768	88 , 349
1839. Juli 14	21ᵘ 15′	Barenberg.	90 0 42 , 22	2	4,28010	+43 , 808	
		— —	46 , 40	2			
	21 15	Klorberg.	90 8 25 , 94	2	4,38721	+18 , 621	
		— —	25 , 94	2			

Ausgleichung der Höhenmessungen zwischen Wildenhof, Brosowken und Trunz.

a) Höhenunterschiede nebst ihren unbekannten Verbesserungen.

Die Höhe des Dreieckspunktes Wildenhof ist in der Gradmessung Seite 205 zu $117^T{,}025$ angegeben. Die Höhe des Centrums des Ertelschen Höhenkreises (Fernrohr) daselbst ist daher $= 117^T{,}257$.

	Anzahl der Beob.	Höhenunterschiede.
Trunz-Wildenhof	—	$+ 11^T{,}050$
Trunz-Brosowken	11	$- 49{,}372 + \frac{s}{\omega}$ (1)
Trunz-Talpitten	10	$\left\{ \begin{array}{r} -28{,}609 \\ 28{,}209 \end{array} \right\} \ldots - 28{,}369 + \frac{s}{\omega}$ (2)
Talpitten-Brosowken	4	$- 22{,}111 + \frac{s}{\omega}$ (3)
Talpitten-Sommerfeld	24	$+ 12{,}944$
Sommerfeld-Wildenhof	5	$+ 26{,}675 - \frac{s}{\omega}$ (4)

Anmerkung. 1. Alle Bestimmungen der Höhenunterschiede aus gleichzeitigen und gegenseitigen Zenithdistancen sind ohne Zweifel sehr viel zuverlässiger, als solche, welche auf bloſs gegenseitigen oder einseitigen Beobachtungen beruhen; allein der Grad der Zuverlässigkeit oder ihr Gewicht ist völlig unbekannt, und hätte nur durch eine ganz willkürliche Annahme ersetzt werden können. Aus diesem Grunde sind die ersteren Bestimmungen, sowohl hier wie in der Folge, überall wo sie mit den letzteren in einer Bedingung zusammen vorkommen, unverändert beibehalten und ihnen keine Verbesserungen hinzugefügt worden.

2. Da bei der Berechnung der Höhenunterschiede ein mittlerer Werth der Strahlenbrechung angewendet wurde, so ist überall, wo aus nicht gleichzeitigen aber gegenseitigen Beobachtungen doppelte Bestimmungen vorkommen, das Mittel, mit Berücksichtigung der Anzahl der Beobachtungen, genommen worden.

b) Bedingungsgleichungen.

I. *Trunz-Talpitten-Brosowken.*

$$
\begin{aligned}
\text{Trunz-Talpitten} &= -\,28^{r},369 + \tfrac{s}{w}\,(2)\\
\text{Talpitten-Brosowken} &= -\,22,111 + \tfrac{s}{w}\,(3)\\
\text{Brosowken-Trunz} &= +\,49,372 - \tfrac{s}{w}\,(1)\\
\hline
0 &= -\,1,108 - 0,09266\,(1) + 0,06471\,(2) + 0,07701\,(3)
\end{aligned}
$$

II. *Wildenhof-Sommerfeld-Talpitten-Trunz.*

$$
\begin{aligned}
\text{Trunz-Wildenhof} &= +\,11^{r},050\\
\text{Wildenhof-Sommerfeld} &= -\,26,675 + \tfrac{s}{w}\,(4)\\
\text{Sommerfeld-Talpitten} &= -\,12,944\\
\text{Talpitten-Trunz} &= +\,28,369 - \tfrac{s}{w}\,(2)\\
\hline
0 &= -\,0,200 - 0.06471\,(2) + 0,11159\,(4)
\end{aligned}
$$

c) Ausdrücke der Verbesserungen durch die Faktoren.

$$
\begin{aligned}
(1) &= \tfrac{1}{11}\left\{-\,0,09266\ \mathrm{I}\right\}\\
(2) &= \tfrac{1}{10}\left\{+\,0,06471\ \mathrm{I} - 0,06471\ \mathrm{II}\right\}\\
(3) &= \tfrac{1}{4}\left\{+\,0,07701\ \mathrm{I}\right\}\\
(4) &= \tfrac{1}{5}\left\{+\,0,11159\ \mathrm{I}\right\}
\end{aligned}
$$

d) Gleichungen zur Bestimmung der Faktoren.

$$
\begin{aligned}
+\,1,108 &= \underline{+\,0,00268179\ \mathrm{I}} - 0,00041874\ \mathrm{II}\\
+\,0.200 &= -\,0.00041874\ \mathrm{I}\ \underline{+\,0,00290915\ \mathrm{II}}
\end{aligned}
$$

Hieraus erhält man die Faktoren:

$\mathrm{I} = 433,637 \qquad \mathrm{II} = 131,166$

und setzt man dieselben oben in *c.* so erhält man die Verbesserungen:

	in Secunden.	in Höhenunterschieden.
(1) =	− 3″,653	− 0^r,338
(2) =	+ 1,957	+ 0,127
(3) =	+ 8,348	+ 0,643
(4) =	+ 2,927	+ 0,327

Verbessert man hiernach die oben unter *a.* aufgeführten Höhenunterschiede, und geht dann von der zu Anfange des §. bestimmten Höhe von Trunz aus, so findet man die Höhen der Dreieckspunkte wie folgt:

Trunz, Fernrohr im Centrum d. Ertelschen Höhenkreises				.... =	106^T,207	üb. d. Osts.
Brosowken	—	—	—	.... =	56 , 497	—
Talpitten	—	—	—	.... =	77 , 965	—
Sommerfeld	—		—	.... =	90 , 909	—

Ausgleichung der Höhenmessungen von Stegen bis Gollenberg.

a) Höhenunterschiede nebst ihren unbekannten Verbesserungen.

	Anzahl der Beobachtung.	Höhenunterschiede.
Ostsee-Stegen	—	+ 17^T,637 (§. 107.) Gambey.
Stegen-Dohnasberg	20	+ 90 , 820 $- \frac{s}{\omega}$ (1)
Dohnasberg-Schönwalderh.	24	+ 13 , 109 $- \frac{s}{\omega}$ (2)
Schönwalderhütte-Boschpol	16	− 8 , 184 + 0,058 $+ \frac{s}{\omega}$ (3)
Boschpol-Revekol	46	− 51 , 338 $+ \frac{s}{\omega}$ (4)
Boschpol-Kistowo	24	+ 14 , 209 − 0,058
Boschpol-Thurmberg	40	+ 58 , 465
Muttrin-Kistowo	21	+ 40 , 940 $- \frac{s}{\omega}$ (5)
Muttrin-Revekol	4	− 24 , 408 $+ \frac{s}{\omega}$ (6)
Muttrin-Barenberg	6	{+ 30 , 035 / 30 , 467} ... + 30,179 $- \frac{s}{\omega}$ (7)
Pigowberg-Barenberg	9	{+ 76 , 215 / 75 , 626} ... + 76,019 $- \frac{s}{\omega}$ (8)
Barenberg-Gollenberg	13	{− 43 , 185 / 43 , 808} ... − 43,377 $+ \frac{s}{\omega}$ (9)
Ostsee-Revekol	—	+ 61 , 949 (§. 107.)

b) Bedingungsgleichungen:

I. *Von der Ostsee bei Stegen bis zur Ostsee bei dem Revekol.*

Ostsee-Stegen	$= + 17^T,637$
Stegen-Dohnasberg	$= + 90,820 - \frac{s}{w}(1)$
Dohnasberg-Schönwalderhütte	$= + 13,109 - \frac{s}{w}(2)$
Schönwalderhütte-Boschpol	$= - 8,126 + \frac{s}{w}(3)$
Boschpol-Revekol	$= - 51,338 + \frac{s}{w}(4)$
Revekol-Ostsee	$= - 61,949$
0	$= + 0,153 - 0,11470\,(1) - 0,03322\,(2) + 0,05197\,(3) + 0,12033\,(4)$

II. *Revekol-Boschpol-Kistowo-Muttrin.*

Revekol-Boschpol	$= + 51^T,338 - \frac{s}{w}(4)$
Boschpol-Kistowo	$= + 14,151$
Kistowo-Muttrin	$= - 40,940 + \frac{s}{w}(5)$
Muttrin-Revekol	$= - 24,408 + \frac{s}{w}(6)$
0	$= + 0,141 - 0,12033\,(4) + 0,07157\,(5) + 0,09131\,(6)$

III. *Revekol-Muttrin-Barenberg-Pigowberg.*

Revekol-Muttrin	$= + 24^T,408 - \frac{s}{w}(6)$
Muttrin-Barenberg	$= + 30,179 - \frac{s}{w}(7)$
Barenberg-Pigowberg	$= - 76,019 + \frac{s}{w}(8)$
Pigowberg-Revekol	$= + 21,330$ (§. 107.)
0	$= - 0,102 - 0,09131\,(6) - 0,11428\,(7) + 0,11204\,(8)$

IV. *Pigowberg-Barenberg-Gollenberg.*

Pigowberg-Barenberg	$= + 76^T,019 - \frac{s}{w}(8)$
Barenberg-Gollenberg	$= - 43,377 + \frac{s}{w}(9)$
Gollenberg-Pigowberg	$= - 31,962$ (§. 107.)
0	$= + 0,680 - 0,11204\,(8) + 0,09240\,(9)$

c) Ausdrücke der Verbesserungen durch die Faktoren.

$$(1) = \tfrac{1}{20}\left\{-0{,}11470\,\mathrm{I}\right\}$$
$$(2) = \tfrac{1}{24}\left\{-0{,}03322\,\mathrm{I}\right\}$$
$$(3) = \tfrac{1}{16}\left\{+0{,}05197\,\mathrm{I}\right\}$$
$$(4) = \tfrac{1}{46}\left\{+0{,}12033\,\mathrm{I} - 0{,}12033\,\mathrm{II}\right\}$$
$$(5) = \tfrac{1}{21}\left\{+0{,}07157\,\mathrm{II}\right\}$$
$$(6) = \tfrac{1}{4}\left\{+0{,}09131\,\mathrm{II} - 0{,}09131\,\mathrm{III}\right\}$$
$$(7) = \tfrac{1}{6}\left\{-0{,}11428\,\mathrm{III}\right\}$$
$$(8) = \tfrac{1}{9}\left\{+0{,}11204\,\mathrm{III} - 0{,}11204\,\mathrm{IV}\right\}$$
$$(9) = \tfrac{1}{13}\left\{+0{,}09240\,\mathrm{IV}\right\}$$

d) Gleichungen zur Bestimmung der Faktoren.

$$-0{,}153 = \underline{+0{,}00118738\ \mathrm{I}} - 0{,}00031479\ \mathrm{II}$$
$$-0{,}141 = \underline{+0{,}00264291\ \mathrm{II}} - 0{,}00208420\ \mathrm{III}$$
$$+0{,}102 = \underline{+0{,}00565559\ \mathrm{III}} - 0{,}00139470\ \mathrm{IV}$$
$$-0{,}680 = \underline{+0{,}00205147\ \mathrm{IV}}$$

Hieraus erhält man die Faktoren:

$$\mathrm{I} = -184{,}105 \qquad \mathrm{III} = -168{,}809$$
$$\mathrm{II} = -208{,}400 \qquad \mathrm{IV} = -446{,}236$$

und die Verbesserungen:

	in Secunden.	in Höhenunterschieden.
(1) =	+ 1″,056	+ 0ᵀ,121
(2) =	+ 0,255	+ 0,008
(3) =	− 0,598	− 0,031
(4) =	+ 0,064	+ 0,007
(5) =	− 0,710	− 0,051
(6) =	− 0,904	− 0,083
(7) =	+ 3,215	+ 0,368
(8) =	+ 3,454	+ 0,387
(9) =	− 3,172	− 0,293

Werden diese Verbesserungen den Höhenunterschieden unter *a.* hinzugefügt, so findet man, von der Ostsee ausgehend, die Höhen der Dreieckspunkte wie folgt:

Dohnasberg	Fernrohr des	Ertel	.... = $108^r,336$	
Schönwalderhütte	—	—	.... = 121,437	
Boschpol	—	—	.... = 113,280	
Thurmberg	—	—	.... = 171,687	
Buschkau	—	—	.... = 142,745	Nr. 11 und 12.
Kistowo	—	—	.... = 127,431	
Muttrin	—	—	.... = 86,440	
Barenberg	—	—	.... = 116,251	

Anmerkung. Bei dem Nivellement von Stegen bis zum Revekol, auf eine Entfernung von 66051 Toisen, ist nach der ersten Bedingungsgleichung der wirkliche Fehler $= 0^r,151$; der wahrscheinliche dagegen beträgt $0^r,243$

§. 111. Bestimmung der Höhen, der Coeffizienten der Strahlenbrechung und der wahren Brechungswinkel von Gollenberg bis Lübeck.

Die Berechnung der Höhenunterschiede ist nach der allgemeinen Formel ganz so geführt wie im vorigen §. und die Werthe von $\frac{\omega}{2r}(1-k)$ sind, je nachdem die Richtungen über das feste Land oder über die See gehen, aus §. 109. genommen.

Bei Bestimmung der Coeffizienten der Strahlenbrechung sind stets die wahren Krümmungs-Halbmesser in Anwendung gekommen. Die wahren Brechungswinkel Δz und $\Delta z'$ (§. 105.) sind nach den Formeln

$$h' - h = s \text{ cotg. } \left(z + \Delta z - \frac{s\,\omega}{2r}\right)$$

$$h - h' = s \text{ cotg. } \left(z' + \Delta z' - \frac{s\,\omega}{2r}\right)$$

und ebenfalls vermittelst der wahren Krümmungs-Halbmesser berechnet. Die Logarithmen von $\frac{\omega}{2r}$ sind für jede in Betracht kommende Seite unter den Beobachtungen aufgeführt.

1. *Colberg.*

Datum. 1841.	Uhrzeit.	Beobachtete Punkte.	Zenith-distancen.	Anzahl der Beobacht.	*Tb*	Log. *s*	*k*	Höhen-unterschd.
Juni 25	4^h 15′	Gollenberg.	90° 3′ 30″,71	2	0,503	4,3412875	0,1321	$+41^T,309$
25	21 36	——	29 , 47	2	0,290		0,1339	
	4 15	Sprengelsbg.	90 7 14 , 45	2		4,3319123		+ 15 , 029
	21 33	——	25 , 03	2				
	21 26	Klorberg.	89 58 10 , 17	1		4,2875355		+ 59 , 896

Kreis von Ertel. Beobachter *v. Mörner.*

Anmerkung. Für Colberg-Gollenberg ist Log. $\frac{\omega}{2r} = 8,49769$

2. *Klorberg.*

Datum. 1839.	Uhrzeit.	Beobachtete Punkte.	Zenith-distancen. ° ′ ″	Anzahl der Beobacht.	Log. *s*	Höhen-unterschd.	Höhe über dem Meere.
Juli 24	6^{u} 48′	Gollenberg	90 12 56,89	2			
28	5 1	——	13 47,02	2	4,38721	—19^{T},346	
	5 9	——	47,03	2			
		Höllenberg, Signal.	90 14 31,36	1	3,36354	— 9,225	82^{T},362
30	19 36	——	15 1,92	1			
		Emzerberg, Signal.	90 6 33,98	1	3,96274	— 7,423	84,164
30	19 40	——	7 18,93	1			
24	7 30	Natelfitz, Signal.	90 18 51,02	1	4,15009	—52,735	38,852
30	19 33	——	19 37,37	1			
27	20 15	Kleistberg.	90 10 18,09	3			
28	4 37	——	25,79	2	4,3924127	+ 5,851	
	20 10	——	29,29	1			
27	20 30	Colberg.	90 19 34,78	2			
	20 40	——	34,80	2			
28	4 50	——	20,16	2	4,2875355	—60,530	
	5 18	——	28,29	2			
	20 40	——	36,19	2			
	20 52	——	33,75	2			
28	4 45	Sprengelsberg.	90 16 59,21	2			
	5 25	——	17 6,29	2	4,3661659	—44,376	
	20 17	——	20,73	1			
30	19 30	——	4,08	1			
28	4 55	Barenberg.	90 13 33,37	2	4,5449238	+23,869	
	5 8	——	33,64	2			

Kreis von Ertel. Beobachter *Baeyer* und *Bertram.*

3. *Kleistberg.*

Datum.	Uhrzeit.		Beobachtete Punkte.	Zenithdistancen.			Anzahl der Beobacht.	Log. s	Höhen-unterschd.
Juli 3	5ᵘ	10′	Klorberg.	90°	12′	3″,49	2		
1841.	7	46	——		11	47,85	2		
8	21	20	——			48,07	1		
13	20	22	——		12	6,46	2		
	20	35	——			6,45	2		
Juni 30	4	30	——			9,26	2	4,3924127	— 6ᵀ,262
1842.	5	36	——			3,02	2		
	21	34	——			13,40	1		
Juli 4	20	48	——			6,86	2		
	21	27	——			9,54	2		
1841.									
Juli 8	7	10	Vogelsang.	90	17	7,86	2		
9	7	30	——		16	43,54	2		
	7	42	——			43,55	2		
12	4	37	——		17	18,05	2		
13	20	12	——		17	30,95	2	4,5146121	—26,100
	20	44	——			33,69	2		
Juni 30	4	18	——			46,92	2		
1842.	21	18	——			40,93	2		
Juli 4	20	48	——			34,40	2		
	21	28	——			34,97	2		
Juni 30	5	3	Bahn.	90	20	10,11	2		
	5	22	——		19	48,78	2		
	21	27	——		20	12,81	2	4,5360623	—45,011
Juli 4	20	48	——			5,03	2		
	21	28	——			7,43	2		
Juni 30	6	59	Zeinicke, Th.-Knopf.	90	56	42,46	2		

Kreis von Ertel. Beob. *Baeyer* und *v. Mörner.*

Anmerkung. Die 3 ersten Beobachtungen nach Vogelsang sind von der Bestimmung des Höhenunterschiedes ausgeschlossen worden, weil sie zu spät am Abend gemacht wurden.

4. *Sprengelsberg.*

Datum. 1841.	Uhrzeit.	Beobachtete Punkte.	Zenithdistanzen.	Anzahl der Beobacht.	Log. *s*	Höhen-unterschd.
Juli 17	4h 16′	Colberg.	90° 12′ 14″,11	2	4,3319123	-15^T,800
	23	——	28,50	2		
20	6 24	——	11 59,64	2		
	49	——	42,73	2		
26	4 21	——	12 22,94	2		
	45	——	35,37	2		
30	18 45	——	27,82	2		
26	4 30	Lebin.	90 10 22,68	2	4,3615648	+ 0,300
	40	——	22,68	2		

5. *Lebin.*

Datum. 1841.	Uhrzeit	Beobachtete Punkte.	Zenith-distanzen.	Anzahl der Beobacht.	*Tb*	Log. *s*	*k*	Höhen-unterschd.
Aug. 17	19h 50′	Sprengelsberg.	90° 10′ 33″,81	1		4,36156		+ 0^T,554
	20 21	——	6,98	1				
17	19 58	Vogelsang.	90 4 24,98	2	0,564	4,33440	0,2668	+24,525
	20 12	——	24,98	2	0,532		0,2668	
18	21 24	——	5 46,04	2	0,369		0,1478	
	33	——	49,92	2	0,348		0,1419	
18	21 7	Streckelsberg.	90 10 42,42	2	0,408	4,24704	0,1390	−14,016
	45	——	30,67	2	0,320		0,1599	
18	21 15	Anclam.	90 11 36,43	2	0,389	4,40226	0,1537	− 2,970
	39	——	37,88	1	0,334		0,1518	

Kreis von Ertel. Beob. *v. Mörner.*

Anmerkung. Für Lebin-Streckelsberg ist Log. $\frac{\omega}{2r}$ = 8,49803
- Lebin-Vogelsang - - - = 8,49866
- Lebin-Anclam - - - = 8,49769

6. *Vogelsang.*

Datum.	Uhrzeit.		Beobachtete Punkte.	Zenith-distancen.			Anzahl der Beobacht.	*Tb*	Log. *s*	*k*	Höhen-unterschd.
	h	'		°	'	"					
Aug. 30	3	44	Lebin.	90	13	34,22	2	0,545		0,1481	
1841.	4	2	——			34,18	2	0,589		0,1482	
Sept. 4	3	7	——			47,31	2	0,469		0,1289	
		42	——			47,47	2	0,556		0,1287	
Juli 18	4	18	——			47,38	2	0,519	4,33440	0,1288	−24T,525
1842.	20	50	——			36,39	1	0,403		0,1449	
19	20	38	——			54,20	2	0.430		0,1188	
20	5	59	——			32,33	1	0,732		0,1509	
Sept. 2	19	5	Anclam.	90	16	14,18	2	0,728	4,54651	0,2662	−27, 495
1841.	19	44	——		17	42,20	1	0,632		0,1868	
4	3	20	Kleistberg.	90	12	19,44	2				
		30	——			19,45	2		4,51461		+23, 869
Juli 18	4	18	——			18,27	2				
1842.											
	4	18	Bahn.	90	13	40,84	2				
	20	39	——			29,91	1		4,36763		−20, 290
19	5	20	——			23,15	1				
18	20	49	Luckow.	90	13	42,04	2				
19	5	15	——			33,72	3		4,26747		−28, 717
	20	34	——			59,70	2				
18	21	6	Koboldsberg.	90	13	50,47	2	0,370		0,1284	
19	5	10	——			43,84	1	0,628	4,47941	0,1353	− 0, 271
	20	43	——			56,00	2	0,419		0,1225	
18	22	36	Neuendorf Th. Knopf.	90	42	45,48	2				

Kreis von Ertel. Beob. *v. Mörner* und *Bertram.*

Anmerkung. In Neuendorf ist der Thurmknopf beobachtet worden.

Für Vogelsang-Koboldsberg ist Log. $\frac{\omega}{2r}$ = 8,49861

- Vogelsang-Anclam - - - = 8,49803

7. *Streckelsberg-Rugard.*

Gegenseitige und gleichzeitige Beobachtungen.

Beobachter *Bertram* und *Baeyer*.

Datum. 1842.	Uhrzeit.	z Streckelsberg. Kr. v. Ertel.	z' Rugard. Kr. v. Gambey.	$\frac{z'-z}{2}$	Δz	$\Delta z'$	k
Sept. 10	21h 26'	90° 11' 1",26	90° 14' 18",18	+ 0° 1' 38",46	2' 14",73	2' 14",71	21h 34'
	30	4 , 91	23 , 43	39 , 26	11 , 08	9 , 46	0.367
	37	10 47 , 47	18 , 55	45 , 54	28 , 52	14 , 34	0.1513
	41	55 , 90	23 , 05	43 , 58	20 , 09	9 , 84	
11	3 2	16 , 69	13 25 , 93	34 , 62	59 , 30	66 , 96	3h 9'
	6	15 , 83	25 , 18	34 , 68	60 , 16	67 , 71	0.495
	12	8 , 35	25 , 36	38 , 51	67 , 64	67 , 53	0,2075
	16	7 , 33	25 , 76	39 , 22	68 , 66	67 , 13	
	20 21	42 , 48	14 1 , 98	39 , 75	33 , 51	30 , 91	20h 28'
	25	33 , 18	2 , 89	44 , 86	42 , 81	30 , 00	0,538
	31	35 , 30	3 , 57	44 , 14	40 , 69	29 , 32	0,1725
	35	40 , 34	1 , 41	40 , 54	35 , 65	31 , 48	
12	3 27	59 , 23	17 , 21	38 , 99	16 , 76	15 , 68	3h 34'
	31	11 0 , 65	17 , 80	38 , 58	15 , 34	15 , 09	0,565
	37	10 57 , 39	18 , 32	40 , 47	18 , 60	14 , 57	0,1517
	41	11 2 , 50	16 , 70	37 , 10	13 , 49	16 , 19	
			Mittel	+ 0° 1' 39 , 89	2' 34 , 19	2' 31 , 31	

Anmerkung. Log. $\frac{\omega}{2r} = 8{,}49821$

Auf dem Rugard sind mit dem Ertelschen Kreise gar keine Zenithdistancen gemessen worden; alle Beobachtungen, auf dem Rugard und nach dem Rugard, beziehen sich daher auf das Centrum des Gambey.

s tang. $\left(\frac{z'-z}{2}\right) = 13^T{,}754$; wahrscheinlicher Fehler $= 0^T{,}303$

§. 107. $= 13{,}556$; wirklicher Fehler $= +\,0{,}198$

8. *Stralsund.*

Datum. 1840.	Uhrzeit.	Beobachtete Punkte.	Zenith-distancen.	Anzahl der Beobacht.	Tb	Log. s	k	Höhen-unterschd.
Juni 26	3h 23'	Rugard.	90° 5' 20",35	2	0,400	4,12970	0,1234	+ 3T,368
	4 5	(Gambey.)	90 5 21 , 46	2	0,484		0,1207	
	3 27	Greifswald.	90 9 31 , 40	1	0,408	4,19376	0,1364	—11 , 094
	3 48	Promoisel.	90 5 30 , 52	2		4,33172		+26 , 383

Kreis von Ertel. Beobachter *v. Mörner* und *Bertram*.

Anmerkung. Die beiden letzten Beobachtungen sind mit dem Ertelschen Kreise gemacht; die Beobachtungen mit Gambey aber auf das Centrum von Ertel gebracht.

9. *Streckelsberg.*

Datum. 1841.	Uhrzeit.	Beobachtete Punkte.	Zenith-distancen.	Anzahl der Beobacht.	*Tb*	Log. *s*	*k*	Höhen-unterschd.
Sept. 10	21ʰ 20′	Greifswald.	90° 9′ 55″,52	2	0,404	4,33323	0,1338	− 0ᵀ,906
	22 7	——	10 6,09	2	0,283		0,1182	
	21 50	Anclam.	90 4 21,42	2	0,326		0,1774	
	22 35	——	19,28	2	0,211		0,1817	
11	2 22	——	25,74	2	0,375	4,19576	0,1686	+11,046
	50	——	36,32	1	0,447		0,1472	
10	22 0	Lebin.	90 5 10,88	2	0,301		0,1465	
	28	——	0,97	2	0,229	4,24704	0,1643	+14,016
11	20 9	——	3 45,93	2	0,589		0,2992	
10	22 14	Promoisel.	90 9 58,45	3				
11	2 38	——	18,99	2		4,49427		+35,855
	46	——	10,60	2				

Kreis von Ertel. Beobachter *v. Mörner.*

Anmerkung. Für Promoisel ist nach §. 109. Log. $\frac{\omega}{2r}(1-k) = 8{,}41447$

Für Streckelsberg-Greifswald ist Log. $\frac{\omega}{2r} = 8{,}49769$

- Streckelsberg-Anclam - - - - $= 8{,}49819$

10. *Greifswald-Rugard.*

Gegenseitige und gleichzeitige Beobachtungen.

Beobachter *v. Mörner* und *Bertram.*

Datum. 1841.	Uhrzeit.	z Greifswald. Kr. v. Ertel.	z' Rugard. Kr. v. Gambey.	$\frac{z'-z}{2}$	Δz	$\Delta z'$	k
Sept. 18	20ʰ 33′	90° 5′ 47″,05	90° 11′ 6″,54	+ 0° 2′ 39″,75	1′ 25″,35	1′ 23″,86	20ʰ 41′
	37	49,61	4,65	37,52	22,79	25,75	0,517
	44	48,61	5,65	38,52	23,79	24,75	0,1428
	49	48,08	5,52	38,72	24,32	24,88	
19	21 55	45,14	5,35	40,11	27,26	25,05	22ʰ 2′
	58	41,76	3,87	41,06	30,64	26,53	0,302
	22 5	39,32	5,90	43,29	33,08	24,50	0,1475
	9	47,56	4,29	38,37	24,84	26,11	
20	3 53	48,80	11,03	41,12	23,60	19,37	4ʰ 2′
	4 0	48,37	8,78	40,21	24,03	21,62	0,675
	4	50,20	6,97	38,39	22,20	23,43	0.1397
	10	46,97	8,93	40,98	25,43	21,47	
			Mittel	+ 0 2 39,84	1 25,61	1 23,94	

s tang. $\left(\frac{z'-z}{2}\right)$ . . . $= 14^T{,}538$; wahrscheinlicher Fehler $= 0^T{,}100$

§. 107. . . . . $= 14{,}462$; wirklicher Fehler $= +\ 0{,}076$

11. *Rugard.*

Datum.	Uhr-zeit.	Beobachtete Punkte.	Zenith-distancen.	Anz. d. Beob.	$T b$	Log. s	k	Höhen-unterschd.	Höhe über dem Meere.
Juni 26	$3^h 15'$	Stralsund.	90° 7′ 4″,36	2	0,384		0,1211		
1840.	50	—	4,36	2	0,453		0,1211		
	5 23	—	6 54,67	2	0,638		0,1440		
	6 10	—	6 57,27	2	0,732		0,1379		
28	4 10	—	7 5,74	2	0,492		0,1179		
	5 16	—	3,28	2	0,624		0,1237		
	6 3	—	6,05	1	0,717	4,12970	0,1171	$-3^T,368$	
1841.									
Sept. 10	20 51	—	1,06	2	0,478		0,1289		
11	3 40	—	4,09	2	0,576		0,1218		
18	20 22	—	6 56,00	2	0,569		0,1408		
19	20 5	—	52,39	2	0,617		0,1493		
1840.									
Juni 26	6 8	Promoisel.	89 54 22,84	2					
28	4 25	—	16,27	2					
	5 50	—	23,83	3					
	6 33	—	23,29	2					
1841.									
Sept. 3	22 8	—	24,06	3					
11	4 20	—	16,08	2		3,92979		+23,528	
	4 49	—	17,55	2					
	20 47	—	53 52,49	2					
12	3 50	—	54 25,39	2					
19	3 47	—	25,58	3					
	56	—	24,52	2					
	19 48	—	27,23	2					
	20 35	—	28,05	2					
Juni 26	6 41	Streckelsbg.	90 14 18,12	4	0,794		0,1507		
Sept. 10	21 39	—	17 54	2	0,355	4,45334	0,1513	−13,556	
11	20 8	—	13 49,99	2	0,592		0,1821		
Juni 28	0 15	Bergen Th.	87 33 44,80	2		2,66515		+19,718	$66^T,574$
1840.	4 33	Hiddensoe.	90 8 43,80	3					
	6 23	—	36,51	2		4,17020		− 8,565	
Sept. 11	4 2	—	44,41	2					
Juni 28	4 17	Greifswald.	90 11 26,35	1	0,506		0,1083		
1840.	5 40	—	3,42	2	0,671		0,1471		
	6 48	—	10 55,24	2	0,807		0,1609		
Sept. 10	5 7	—	11 2,40	4	0,797		0,1488		
1841.	20 38	—	7,55	2	0,512		0,1401		
	21 58	—	11,69	2	0,306		0,1331		
11	3 33	—	10 58,80	2	0,558	4,27325	0,1549	−14,462	
	5 15	—	32,57	2	0,822		0,1992		
	20 37	—	25,67	1	0,517		0,2109		
12	4 3	—	11 0,60	2	0,641		0,1518		
18	20 14	—	3,00	2	0,590		0,1478		
19	3 31	—	4,48	4	0,585		0,1453		
19	20 17	—	3,46	2	0,584		0,1470		

Datum. 1841.	Uhr-zeit.	Beobachtete Punkte.	Zenith-distancen.	Anz. d. Beob.	Tb	Log. s	k	Höhen-unterschd.	Höhe über dem Meere.
Sept. 10	4ᵘ 10′	Granitz. Jagdschlofs.	89° 49′ 18″,17	2			3,96677	+40ᵀ,222	87ᵀ,078
19	21 23	——	14 , 58	2					

Kreis von Gambey. Beobachter *Bertram*.

Anmerkung. Die Zielpunkte waren: in Bergen die obere Tangente des Thurmknopfes, von dem Jagdschlofs Granitz der höchste Punkt des Thurmes.

Für Rugard-Stralsund ist Log. $\frac{\omega}{2r}$ = 8,49789

- Rugard-Streckelsberg - - - = 8,49821

- Rugard-Greifswald - - - = 8,49863

12. *Greifswald.*

Datum. 1841.	Uhrzeit.		Beobachtete Punkte.	Zenith-distancen.	Anzahl der Beobacht.	Tb	Log. s	k	Höhen-unterschd.
Sept. 19	22ᵘ	0′	Promoisel.	90° 6′ 59″,19	2		4,42334		+38ᵀ,785
	22	40	——	59 , 11	2				
Sept. 19	22	8	Streckelsbg.	90 9 39 , 62	2	0,286	4,33323	0,1317	+ 0 , 906
		34	——	34 , 05	2	0,216		0,1399	
20	20	36	——	21 , 54	2	0,534		0,1584	
	20	48	——	21 , 55	2	0,501		0,1583	
19	22	14	Stralsund.	90 4 33 , 89	2	0,270	4,19376	0,1456	+11 , 094
	22	28	——	33 , 90	2	0,232		0,1458	
20	20	27	——	13 , 11	2	0,558		0,1880	
		56	——	12 , 16	2	0,480		0,1899	
20	20	18	Rugard. (Kr. v. Gambey.)	90 5 13 , 17	2	0,583	4,27325	0,2016	+14 , 462
	21	4	——	90 4 57 , 58	1	0,458		0,2280	

Kreis von Ertel. Beobachter *v. Mörner* und *Bertram*.

Anmerkung. Für Greifswald-Stralsund ist Log. $\frac{\omega}{2r}$ = 8,49827

13. *Darserort-Hiddensoe.*

Gegenseitige und gleichzeitige Beobachtungen.

Beobachter *Baeyer* und *Bertram.*

Datum. 1840.	Uhrzeit.	z Darserort. Kr. v. Gambey.	z' Hiddensoe. Kr. v. Ertel.	$\frac{z'-z}{2}$	Δz	$\Delta z'$	k
Juli 28	3ᵘ 25′	90° 4′ 20″,82	90° 10′ 54″,50	+ 0° 3′ 16″,84	2′ 57″,15	4′ 13″,61	3ᵘ 33′
	30	19,01	59,14	20,06	58,96	8,97	0,439 *Tb*
	35	24,26	59,83	17,79	53,71	8,28	0,3181
	40	22,44	53,82	15,69	55,53	14,29	
			Mittel	+ 0 3 17,59	2 56,34	4 11,29	

Anmerkung. Die mit dem Gambeyschen Kreise gemachten Beobachtungen sind auf die Höhe des Ertelschen reducirt.

s tang. $\left(\frac{z'-z}{2}\right)$ . . . $= 20^T,487$; wahrscheinlicher Fehler $= 0^T,130$

Siehe am Ende des §. $= 24,374$; wirklicher Fehler $= -3,887$

14. *Darserort.*

Datum. 1840.	Uhrzeit.	Beobachtete Punkte.	Zenith-distancen.	Anzahl der Beobacht.	*Tb*	Log. s	k	Höhen-unterschd.
Juli 31	4ᵘ 12′	Hiddensoe.	90° 4′ 9″,76	2				
	26	——	16,71	2				
	6 9	——	3 36,93	2		4,33015		$+31^T,701$
	6 54	——	12,89	2				
Aug. 6	3 48	——	4 50,92	2				
7	20 12	——	5 32,07	1				
8	4 43	Stralsund.	90 4 55,22	3	0,614	4,33320	0,1427	+29,845

Kreis von Ertel. Beobachter *Baeyer* und *Bertram.*

Anmerkung. Die Strahlenbrechung zwischen Darserort und Hiddensoe war so abnorm, dafs aus den obigen Beobachtungen die Höhe von Hiddensoe gegen 7 Toisen gröfser gefunden wird, als vom Rugard her, weshalb diese Bestimmung ausgeschlossen wurde.

Für Darserort-Stralsund ist Log. $\frac{m}{2r} = 8{,}49786$

15. *Hiddensoe.*

Datum. 1840.	Uhrzeit.	Beobachtete Punkte.	Zenithdistancen.	Anzahl der Beobacht.	Log. s	Höhenunterschd.
Juli 27	20h 45′	Promoisel.	90° 0′ 30″,67	2	4,20904	+32T,333
	21 25	— —	21 , 35	2		
28	3 54	— —	32 , 14	2		
27	20 55	Rugard.	90 4 31 , 06	2	4,17020	+ 9 , 060
28	3 55	— —	41 , 37	2		
27	21 5	Darserort.	90 12 13 , 05	2	4,33015	
	15	— —	13 , 05	2		
28		— —	10 39 , 51	2		
28	3 28	Stralsund.	90 6 10 , 41	2	4,21635	+ 6 , 162

Kreis von Ertel. Beobachter *Baeyer* und *v. Mörner.*

Anmerkung. Die Beobachtungen nach Darserort sind von der Berechnung ausgeschlossen worden, weil die Strahlenbrechung ganz ungewöhnlich veränderlich und am 28. Juli sehr grofs war.

16. *Darserort-Dietrichshagen.*

Gegenseitige und gleichzeitige Beobachtungen.

Beobachter *Baeyer* und *Bertram.*

Datum. 1840.	Uhrzeit.	z Darserort. Kr. v. Ertel.	z' Dietrichshag. Kr. v. Gambey.	$\frac{z'-z}{2}$	Δz	$\Delta z'$	k
August 5	3h 27′	90° 8′ 1″,26	90° 19′ 36″,83	+0° 5′ 47″,79	3′ 10″,26	3′ 23″,49	3h 35′
	32	2 , 31	39 , 22	48 , 46	9 , 21	21 , 10	$Tb = 0{,}457$
	38	7 58 , 05	37 , 65	49 , 80	13 , 47	22 , 67	0,1910
	43	8 5 , 54	38 , 40	46 , 43	5 , 98	21 , 92	
6	3 30	90 8 25 , 84	90 20 28 , 36	6 1 , 26	2′ 45 , 68	2 31 , 96	3h 38′
	35	29 , 47	27 , 61	5 59 , 07	42 , 05	32 , 71	$Tb = 0{,}465$
	41	23 , 42	26 , 04	6 1 , 31	48 , 10	34 , 28	0,1541
	46	31 , 69	29 , 91	5 59 , 01	39 , 63	30 , 41	
8	4 18	57 , 19	27 , 13	44 , 97	2′ 14 , 33	33 , 19	4h 28′
	22	57 , 85	27 , 95	45 , 05	13 , 67	32 , 37	$Tb = 0{,}581$
	34	58 , 21	33 , 19	47 , 49	13 , 31	27 , 13	0,1385
	37	56 , 84	31 , 87	47 , 52	14 , 66	28 , 45	
			Mittel	+0° 5′ 51 , 51	2′ 42 , 53	2 48 , 31	

Anmerkung. Die mit dem Gambeyschen Kreise in Dietrichshagen gemachten Beobachtungen sind auf die Höhe des Ertel daselbst reducirt. Log. $\frac{m}{2r} = 8{,}49808$.

$s.$ tang. $\left(\frac{z'-z}{2}\right) = 55^T{,}549$; wahrscheinlicher Fehler = $0^T{,}699$

§. 107. $= 55{,}989$; wirklicher Fehler = $-0{,}444$

17. *Dietrichshagen.*

Datum. 1840.	Uhrzeit.	Beobachtete Punkte.	Zenithdistancen.	Anz. d. Beob.	*Tb*	Log. *s*	*k*	Höhenunterschd.	Höhe über dem Meere.
Aug. 5	$4^h\,36'$	Dars.	90° 19′ 57″,91	2	0,591		0,1778		
	21 3	— —	20 34 , 89	2	0,399		0,1418		
	20	— —	34 , 40	2	0,362		0,1422		
6	5 28	— —	20 , 92	2	0,706		0,1554		
17	21 2	— —	29 , 67	2	0,418		0,1468		
19	20 40	— —	19 , 13	2	0,470		0,1571		
	21 13	— —	24 , 98	2	0,393		0,1514		
20	3 3	— —	5 , 14	2	0,419		0,1707		
	36	— —	19 49 , 42	2	0,495		0,1861		
	19 0	— —	5 , 81	1	0,705		0,2286		
21	3 45	— —	17 , 92	2	0,519		0,2168		
	20 43	— —	25 , 18	2	0,467	4,51303	0,2097	$-55^T,989$	
	21 36	— —	18 7 , 91	2	0,343		0,2850		
22	3 23	— —	14 , 69	2	0,469		0,2784		
	4 11	— —	29 , 73	2	0,582		0,2637		
23	3 15	— —	59 , 51	4	0,455		0,2347		
26	20 58	— —	20 12 , 84	2	0,440		0,1632		
	21 49	— —	19 58 , 42	2	0,318		0,1773		
27	3 8	— —	54 , 40	2	0,449		0,1812		
	3 55	— —	39 , 94	2	0,562		0,1953		
	20 28	— —	53 , 87	2	0,511		0,1817		
	39	— —	45 , 45	2	0,485		0,1899		
28	4 14	— —	18 29 , 67	2	0,610		0,2638		
	5 0	— —	24 , 37	2	0,721		0,2690		
20	3 48	H.Schönberg.	90 13 36 , 71	1	0,523		0,1507		
21	18 30	— —	11 46 , 15	3	0,779		0,2993		
24	18 12	— —	12 27 , 52	2	0,828		0,2437		
26	21 15	— —	13 48 , 62	2	0,399		0,1347		
27	6 25	— —	20 , 63	2	0,922		0,1723		
	37	— —	20 , 63	2	0,950	4,37380	0,1723	−21 , 193	
	18 50	— —	10 40 , 51	2	0,746		0,3876		
	19 4	— —	55 , 17	2	0,713		0,3679		
	20 3	— —	12 44 , 69	2	0,571		0,2207		
	14	— —	13 19 , 15	2	0,545		0,1743		
28	3 48	— —	44 , 13	2	0,545		0,1408		
21	20 53	Weigerslöse, Heliotrop.	90 19 9 , 91	2					
	21 25	— —	58 , 75	2					
	3 30	— —	17 38 , 35	2		4,54300			
	4 3	— —	18 20 , 29	2					
26	21 7	— —	20 12 , 49	2					
24	21 40	Burg, Th. auf Fehmern.	90 17 17 , 14	2					
26	21 59	— —	38 , 58	2		4,42651			
27	3 34	Radegast, W. H. Erdb.	90 17 57 , 31	2					
	18 53	— —	4 , 75	2					
28		Dietrichshag.	91 13 40 , 37	4					
20	3 40	Hohe Burg.	90 4 46 , 29	1					
	18 18	— —	3 50 , 12	1		4,15148		+ 9 , 351	$78^T,983$
21	18 36	— —	29 , 06	2					
23	3 13	— —	4 41 , 07	2					

Datum. 1840.	Uhr-zeit.	Beobachtete Punkte.	Zenith-distancen.	Anz. d. Beob.	*Tb*	Log. *s*	*k*	Höhen-unterschd.	Höhe über dem Meere.
Aug. 20	3^h 45'	Züsow, W. M. Erdb.	90° 10' 42",78	1					
21	18 44	——	9 35 ,03	2		4,02941		$-16^T,691$	$52^T,941$
23	3 15	——	10 44 ,25	2					
24	18 53	——	9 55 ,44	1					

Kreis von Ertel. Beobachter *Baeyer* und *v. Mörner*.

Anmerkung. Von *D*ietrichshagen wurde der höchste Schornstein beobachtet. Für Dietrichshagen — Hohen Schönberg ist Log. $\frac{\omega}{2r}$ = 8,49778.

18. *Hohen-Schönberg.*

Gegenseitige und gleichzeitige Beobachtungen.

Beobachter *Baeyer* und *Bertram*.

Datum. 1840.	Uhrzeit.	*z* Dietrichshag. Kr. v. Ertel.	*z'* Schönberg. Kr. v. Gambey.	$\frac{z'-z}{2}$	Δz	$\Delta z'$	*k*
Aug. 17	20^h 46'	90° 13' 45",83	90° 7' 58",64	— 0° 2' 53",60	1' 43",03	1' 20",52	22^h 55'
	51	51 ,15	60 ,31	55 ,42	37 ,71	18 ,85	0,433 *Tb*
	58	50 ,27	60 ,31	54 ,98	38 ,59	18 ,85	0,1210
	21 3	46 ,71	58 ,63	54 ,04	42 ,15	20 ,53	
19	21 0	50 ,42	31 ,09	3 9 ,67	38 ,44	48 ,07	21^h 12'
	5	52 ,82	26 ,71	13 ,06	36 ,04	52 ,45	0,396 *Tb*
	21 18	52 ,37	28 ,40	11 ,99	36 ,49	50 ,76	0,1396
	24	50 ,86	28 ,60	11 ,13	38 ,00	50 ,56	
20	3 20	32 ,76	22 ,86	4 ,95	56 ,10	56 ,30	3^h 30'
	25	29 ,13	15 ,36	6 ,89	59 ,73	63 ,80	0,481 *Tb*
	34	34 ,59	19 ,41	7 ,59	54 ,27	59 ,75	0,1599
	39	27 ,32	18 ,84	4 ,24	61 ,54	60 ,32	
	18 48	34 ,36	18 ,90	7 ,73	54 ,50	60 ,26	19^h 1'
	58	38 ,65	14 ,69	11 ,98	50 ,21	64 ,47	0,702 *Tb*
	19 5	32 ,24	28 ,54	1 ,85	56 ,62	50 ,62	0,1543
	12	40 ,80	25 ,33	7 ,74	48 ,06	53 ,83	
	21 11	52 ,12	29 ,70	11 ,21	36 ,74	49 ,46	21^h 19'
	15	43 ,60	30 ,47	6 ,57	45 ,26	48 ,69	0,381 *Tb*
	23	46 ,64	31 ,20	7 ,72	42 ,22	47 ,96	0,1412
	27	49 ,05	28 ,95	10 ,05	39 ,81	50 ,21	
21	3 20	33 ,73	16 ,17	8 ,78	55 ,13	2 2 ,99	3^h 30'
	25	31 ,44	13 ,72	8 ,86	57 ,42	5 ,44	0,484 *Tb*
	34	18 ,02	16 ,01	1 ,01	70 ,84	3 ,15	0,1654
	39	24 ,67	13 ,88	5 ,40	64 ,19	5 ,28	
	18 50	12 1 ,78	4 47 ,59	37 ,10	3' 27 ,08	4 31 ,57	18^h 59'
	55	14 ,33	54 ,52	39 ,91	14 ,53	24 ,64	0,710 *Tb*
	19 2	8 ,39	49 ,28	39 ,56	20 ,47	29 ,88	0,3151
	7	7 ,72	52 ,85	37 ,44	21 ,14	26 ,31	
	21 6	13 21 ,65	6 49 ,79	15 ,93	2' 7 ,21	2 29 ,37	21^h 15'
	11	27 ,13	58 ,60	14 ,27	1 ,73	20 ,56	0,393 *Tb*
	18	21 ,14	38 ,05	21 ,55	7 ,72	41 ,11	0,1860
	23	27 ,61	41 ,05	23 ,28	1 ,25	38 ,11	

Datum. 1840.	Uhrzeit.	z Dietrichshag. Kr. v. Ertel.	z' Schönberg. Kr. v. Gambey.	$\frac{z'-z}{2}$	Δz	$\Delta z_{,}$	k
Aug. 22	3ᵘ 42′	90° 13′ 23″,81	90° 6′ 23″,32	— 0° 3′ 30″,25	2′ 5″,05	2′ 55″,84	3ᵘ 52′
	47	12,59	34,82	23,89	16,27	54,34	0,538 *Tb*
	56	20,54	24,47	28,04	8,32	54,69	0,2053
	61	15,85	24,47	25,60	13,01	54,69	
	18 51	12 54,81	48,20	3,31	34,05	30,96	19ᵘ 1′
	57	52,86	49,70	1,58	36,00	29,46	0,709 *Tb*
	19 6	54,50	46,58	3,96	34,36	32,58	0,2051
	11	53,15	51,30	0,93	35,71	27,86	
24	18 30	20,70	0,19	10,26	3 8,16	3 18,97	18ᵘ 39′
	35	19,34	5 59,44	9,95	9,52	19,72	0,765 *Tb*
	43	24,90	62,44	11,23	3,96	16,72	0,2610
	48	14,59	57,19	8,70	14,27	21,97	
	21 15	13 36,40	7 4,14	16,13	1 52,46	2 15,02	21ᵘ 27′
	24	32,67	4,97	13,85	56,19	14,19	0,367 *Tb*
	31	38,94	7,63	15,66	49,92	11,53	0,1661
	38	30,20	8,48	10,86	58,66	10,68	
26	21 28	49,16	31,15	9,01	39,70	1 48,01	21ᵘ 37′
	33	43,71	31,15	6,28	45,15	48,01	0,346 *Tb*
	40	45,70	28,06	8,82	43,16	51,10	0,1431
	46	47,18	24,24	11,47	41,68	54,92	
27	3 23	28,53	24,74	1,90	60,33	54,42	3ᵘ 31′
	28	41,38	26,74	7,32	47,48	52,42	0,503 *Tb*
	33	39,76	26,59	6,59	49,10	52,57	0,1528
	38	30,15	24,99	2,58	58,71	54,17	
	21 12	36,52	15,21	10,66	52,34	2 3,95	21ᵘ 22′
	18	38,19	13,48	12,36	50,67	5,68	0,382 *Tb*
	26	35,42	14,34	10,54	53,44	4,82	0,1588
	31	39,31	14,34	12,49	49,55	4,82	
			Mittel	— 0 3 11,33	2 6,19	2 19,15	

Anmerkung. In Schönberg sind die Beobachtungen mit Gambey auf die Höhe des Ertel reducirt.

$$s \text{ tang.} \left(\frac{z'-z}{2}\right) \ldots = 21^T{,}936 \;; \quad \text{wahrscheinlicher Fehler} = 0^T{,}808$$

$$\text{§. 107.} \ldots = 21{,}193 \;; \quad \text{wirklicher Fehler} = +\,0{,}743$$

Anmerkung. Die ersten 16 Beobachtungen geben den Höhenunterschied sehr nahe richtig; die zweiten 16 Beobachtungen um $\frac{s}{2a} \cdot 26'',37 = 1^T{,}512$ fehlerhaft.

19. *Hohen-Schönberg.*

Datum. 1840.	Uhr-zeit.	Beobachtete Punkte.	Zenith-distancen.	Anz. d. Beob.	*Tb*	Log. *s*	*k*	Höhen-unterschd.	Höhe über dem Meere.
Aug. 12		Elmenhorst, Thurmknopf.	90° 26′ 52,75	2		2,94623		$- 6^T,806$	$41^T,633$
Sept. 20	$4^u 13'$	——	52,90	2					
Aug. 13		Klütz, Thurmknopf.	90 21 31,81	2		3,40128		−14,824	33,615
16		——	17,91	2					
17	3 20	——	21,89	2					
21		——	13,19	1					
Sept. 20	4 22	——	21,75	2					
	33	——	21,63	2					
Aug. 19	21 28	Hohe Burg.	90 7 33,82	1		4,40865		+31,233	79,672
21		——	26,24	2					
22	4 33	——	20,81	2					
21		Säule bei Neustadt.	90 6 10,45	2		4,14509		− 0,524	
Sept. 8	20 50	Dietrichshag.	90 7 24,88	4	0,476	4,37380	0,1536	+21,193	
20	4 4	Lübeck.	90 1 58,54	2		4,18250		+21,812	

Kreis von Ertel. Beobachter *Baeyer* und *v. Mörner.*

Anmerkung. Auf dem Berge, Hohe Burg bei Bützow, war die beobachtete Marke 1 Toise über dem Boden.

Von der Schiffersäule bei Neustadt wurde der Fufs beobachtet; in Lübeck der Knopf des nördlichen Thurmes der Marienkirche.

Ausgleichung zur Bestimmung der Höhen von Klorberg, Sprengelsberg und Kleistberg.

a) Zusammenstellung der gemessenen Höhenunterschiede nebst ihren Verbesserungen.

	Anzahl der Beobachtung.	Höhenunterschiede.	
Gollenberg-Barenberg		$+ 43^{T},670$ (§. 107 und 110.)	
Gollenberg-Colberg		$- 41,309$ (§. 107.)	
Klorberg-Gollenberg	4 4	$- 19,346$ $+ 18,621$	$- 18,984 + \frac{s}{\omega}$ (1)
Klorberg-Colberg	12 1	$- 60,530$ $+ 59,896$	$- 60,481 + \frac{s}{\omega}$ (2)
Klorberg-Sprengelsberg	6	$- 44,376 + \frac{s}{\omega}$ (3)	
Klorberg-Kleistberg	6 18	$+ 5,851$ $- 6,261$	$+ 6,159 - \frac{s}{\omega}$ (4)
Klorberg-Barenberg	4	$+ 23,869 - \frac{s}{\omega}$ (5)	
Colberg-Sprengelsberg	4 14	$+ 15,029$ $- 15,800$	$+ 15,629 - \frac{s}{\omega}$ (6)
Sprengelsberg-Lebin	4 2	$+ 0,300$ $+ 0,554$	$+ 0,015 - \frac{s}{\omega}$ (7)
Kleistberg-Vogelsang	14 6	$- 26,100$ $+ 23,869$	$- 25,431 + \frac{s}{\omega}$ (8)
Lebin-Vogelsang		$+ 24,525$ (§. 107 und 108.)	

b) Bedingungsgleichungen:

I. *Gollenberg-Barenberg-Klorberg.*

Gollenberg-Barenberg $= + 43^{T},670$

Barenberg-Klorberg $= - 23,869 + \frac{s}{\omega}$ (5)

Klorberg-Gollenberg $= - 18,984 + \frac{s}{\omega}$ (1)

$0 = + 0,817 + 0,11825\,(1) + 0,17002\,(5)$

II. *Colberg-Gollenberg-Klorberg.*

Colberg-Gollenberg $= + 41^{T},309$

Gollenberg-Klorberg $= + 18,984 - \frac{s}{\omega}$ (1)

Klorberg-Colberg $= - 60,481 + \frac{s}{\omega}$ (2)

$0 = - 0,188 - 0,11825\,(1) + 0,09399\,(2)$

III. *Colberg-Klorberg-Sprengelsberg.*

$$\text{Colberg-Klorberg} = +\,607{,}481 - \tfrac{s}{\omega}\,(2)$$
$$\text{Klorberg-Sprengelsberg} = -\,44{,}376 + \tfrac{s}{\omega}\,(3)$$
$$\text{Sprengelsberg-Colberg} = -\,15{,}629 + \tfrac{s}{\omega}\,(6)$$
$$0 = +\,0{,}476 - 0{,}09399\,(2) + 0{,}11265\,(3) + 0{,}10411\,(6)$$

IV. *Lebin-Sprengelsberg-Klorberg-Kleistberg-Vogelsang.*

$$\text{Lebin-Sprengelsberg} = -\,0{,}015 + \tfrac{s}{\omega}\,(7)$$
$$\text{Sprengelsberg-Klorberg} = +\,44{,}376 - \tfrac{s}{\omega}\,(3)$$
$$\text{Klorberg-Kleistberg} = +\,6{,}159 - \tfrac{s}{\omega}\,(4)$$
$$\text{Kleistberg-Vogelsang} = -\,25{,}431 + \tfrac{s}{\omega}\,(8)$$
$$\text{Vogelsang-Lebin} = -\,24{,}525$$
$$0 = +\,0{,}564 - 0{,}11265\,(3) - 0{,}11967\,(4) + 0{,}11147\,(7) + 0{,}15856\,(8)$$

V. *Colberg-Lebin-Sprengelsberg.*

$$\text{Colberg-Lebin} = +\,16{,}044$$
$$\text{Lebin-Sprengelsberg} = -\,0{,}015 + \tfrac{s}{\omega}\,(7)$$
$$\text{Sprengelsberg-Colberg} = -\,15{,}629 + \tfrac{s}{\omega}\,(6)$$
$$0 = +\,0{,}400 + 0{,}10411\,(6) + 0{,}11147\,(7)$$

c) Ausdrücke der Verbesserungen durch die Faktoren.

$$(1) = \tfrac{1}{8}\left\{+\,0{,}11825\ \text{I} - 0{,}11825\ \text{II}\right\}$$
$$(2) = \tfrac{1}{13}\left\{+\,0{,}09399\ \text{II} - 0{,}09399\ \text{III}\right\}$$
$$(3) = \tfrac{1}{6}\left\{+\,0{,}11265\ \text{III} - 0{,}11265\ \text{IV}\right\}$$
$$(4) = \tfrac{1}{27}\left\{-\,0{,}11967\ \text{IV}\right\}$$
$$(5) = \tfrac{1}{4}\left\{+\,0{,}11825\ \text{I}\right\}$$
$$(6) = \tfrac{1}{18}\left\{+\,0{,}10411\ \text{III} + 0{,}10411\ \text{V}\right\}$$
$$(7) = \tfrac{1}{6}\left\{+\,0{,}11147\ \text{IV} + 0{,}11147\ \text{V}\right\}$$
$$(8) = \tfrac{1}{20}\left\{+\,0{,}15856\ \text{IV}\right\}$$

d) Aufzulösende Gleichungen.

$-0{,}817 =$	$+0{,}00897443\ \mathrm{I}$	$-0{,}00174778\ \mathrm{II}$	$0\quad 0$	0
$+0{,}188 =$	$+0{,}00242742\ \mathrm{II}$	$-0{,}00067964\ \mathrm{III}$	0	0
$-0{,}476 =$	$+0{,}00339688\ \mathrm{III}$	$-0{,}00211510\ \mathrm{IV}$	$+0{,}00060214\ \mathrm{V}$	
$-0{,}564 =$	$+0{,}00603959\ \mathrm{IV}$	$+0{,}00207075\ \mathrm{V}$		
$-0{,}400 =$	$+0{,}00267289\ \mathrm{V}$			

Aus diesen Gleichungen erhält man die Faktoren:

$\mathrm{I} = -109{,}974$ $\qquad$ $\mathrm{IV} = -255{,}832$
$\mathrm{II} = -97{,}238$ $\qquad$ $\mathrm{V} = +125{,}391$
$\mathrm{III} = -341{,}106$

und endlich die Verbesserungen der

	Z. D.	Höhenunterschiede.
(1) =	− 0",188	− 0^{T},022
(2) =	+ 1,763	+ 0,166
(3) =	− 1,601	− 0,180
(4) =	+ 1,276	+ 0,153
(5) =	− 4,674	− 0,795
(6) =	− 1,248	− 0,130
(7) =	− 2,423	− 0,270
(8) =	− 2,028	− 0,322

Werden diese Verbesserungen den Höhenunterschieden unter *a.* hinzugefügt, so findet man, vermittelst der früheren Bestimmungen folgende Höhen über der Ostsee:

Klorberg	Fernrohr des Ertel	= 91^{T},587
Sprengelsberg	— — —	= 47,031
Kleistberg	— — —	= 97,593

Ausgleichung zur Bestimmung der Höhen von Promoisel und Hiddensoe.

a) Zusammenstellung der gemessenen Höhenunterschiede nebst ihren Verbesserungen.

	Anzahl der Beob.	Höhenunterschiede.
Streckelsberg-Promoisel	7	$+ 35^T{,}855 - \frac{s}{\omega}\,(1)$
Rugard-Promoisel	29	$+ 23{,}528 - \frac{s}{\omega}\,(2)$
Greifswald-Promoisel	4	$+ 38{,}785 - \frac{s}{\omega}\,(3)$
Stralsund-Promoisel	2	$+ 26{,}383 - \frac{s}{\omega}\,(4)$
Hiddensoe-Promoisel	6	$+ 32{,}333 - \frac{s}{\omega}\,(5)$
Hiddensoe-Rugard	4 7	$\left.\begin{matrix} + 9{,}060 \\ - 8{,}565 \end{matrix}\right\} + 8{,}745 - \frac{s}{\omega}\,(6)$
Hiddensoe-Stralsund	2	$+ 6{,}162 - \frac{s}{\omega}\,(7)$
Rugard-Streckelsberg	—	$- 13{,}556$ §. 107. (Auf Rugard Kreis v. Gambey.)
Streckelsberg-Greifswald	—	$- 0{,}906$
Greifswald-Stralsund	—	$+ 11{,}094$
Stralsund-Rugard	—	$+ 3{,}368$

b) Bedingungsgleichungen.

I. *Streckelsberg-Greifswald-Promoisel.*

$$\begin{aligned}
\text{Streckelsberg-Greifswald} &= - 0^T{,}906 \\
\text{Greifswald-Promoisel} &= + 38{,}785 - \tfrac{s}{\omega}\,(3) \\
\text{Promoisel-Streckelsberg} &= - 35{,}855 + \tfrac{s}{\omega}\,(1) \\
\hline
0 &= + 2{,}024 + 0.15130\,(1) - 0.12850\,(3)
\end{aligned}$$

II. *Streckelsberg-Rugard-Promoisel.*

$$\begin{aligned}
\text{Streckelsberg-Rugard} &= + 13^T{,}556 \\
\text{Rugard-Promoisel} &= + 23{,}528 - \tfrac{s}{\omega}\,(2) \\
\text{Promoisel-Streckelsberg} &= - 35{,}855 + \tfrac{s}{\omega}\,(1) \\
\hline
0 &= + 1.229 + 0{,}15130\,(1) - 0{,}04124\,(2)
\end{aligned}$$

III. *Greifswald-Stralsund-Promoisel.*

Greifswald-Stralsund $= + 11^{r},094$

Stralsund-Promoisel $= + 26,383 - \frac{\varepsilon}{\omega}(4)$

Promoisel-Greifswald $= - 38,785 + \frac{\varepsilon}{\omega}(3)$

$0 = - 1,308 + 0,12850\,(3) - 0,10406\,(4)$

IV. *Stralsund-Rugard-Hiddensoe*

Stralsund-Rugard $= + 3^{r},368$

Rugard-Hiddensoe $= - 8,745 + \frac{\varepsilon}{\omega}(6)$

Hiddensoe-Stralsund $= + 6,162 - \frac{\varepsilon}{\omega}(7)$

$0 = + 0,785 + 0,07174\,(6) - 0,07979\,(7)$

V. *Rugard-Hiddensoe-Promoisel.*

Rugard-Hiddensoe $= - 8^{r},745 + \frac{\varepsilon}{\omega}(6)$

Hiddensoe-Promoisel $= + 32,333 - \frac{\varepsilon}{\omega}(5)$

Promoisel-Rugard $= - 23,528 + \frac{\varepsilon}{\omega}(2)$

$0 = + 0,060 + 0,04124\,(2) - 0,07845\,(5) + 0,07174\,(6)$

c) Ausdrücke der Verbesserungen durch die Faktoren.

$$(1) = \tfrac{1}{7}\left\{+ 0,15130\ \mathrm{I} + 0,15130\ \mathrm{II}\right\}$$
$$(2) = \tfrac{1}{25}\left\{- 0,04124\ \mathrm{II} + 0,04124\ \mathrm{V}\right\}$$
$$(3) = \tfrac{1}{4}\left\{- 0,12850\ \mathrm{I} + 0,12850\ \mathrm{III}\right\}$$
$$(4) = \tfrac{1}{2}\left\{- 0,10406\ \mathrm{III}\right\}$$
$$(5) = \tfrac{1}{6}\left\{- 0,07845\ \mathrm{V}\right\}$$
$$(6) = \tfrac{1}{11}\left\{+ 0,07174\ \mathrm{IV} + 0,07174\ \mathrm{V}\right\}$$
$$(7) = \tfrac{1}{2}\left\{- 0,07979\ \mathrm{IV}\right\}$$

d) · Aufzulösende Gleichungen.

$$- 2,024 = \underline{+ 0,00739876\ \mathrm{I}} + 0,00327039\ \mathrm{II} - 0,00412837\ \mathrm{III} \quad 0 \quad 0$$
$$- 1,229 = \underline{+ 0,00332905\ \mathrm{II}} \quad 0 \quad 0 \quad - 0,00005866\ \mathrm{V}$$
$$+ 1,308 = \underline{+ 0,00954289\ \mathrm{III}} \quad 0 \quad 0$$
$$- 0,785 = \underline{+ 0,00365083\ \mathrm{IV}} + 0,00046791\ \mathrm{V}$$
$$- 0,060 = \underline{+ 0,00155243\ \mathrm{V}}$$

Faktoren:

I = − 104,902
II = − 265,824
III = + 91,684
IV = − 217,168
V = + 16,765

Verbesserungen der:

	Z. D.	Höhenunterschiede.
(1) =	− 8″,013	− 1^T,212
(2) =	+ 0,402	+ 0,017
(3) =	+ 6,316	+ 0,812
(4) =	− 4,770	− 0,496
(5) =	− 0,219	− 0,017
(6) =	− 1,307	− 0,094
(7) =	+ 8,663	+ 0,691

Werden diese Verbesserungen den Höhenunterschieden unter *a.* hinzugefügt, so findet man, mit Zuziehung der früheren Bestimmungen, folgende Höhen über der Ostsee.

Promoisel Centrum des Ertel .... = 70^T,367
Hiddensoe — — .... = 38,017

§. 112. Bestimmung der Höhen und Coeffizienten der Strahlenbrechung von Bahn bis Jüterbogk.

Bei Berechnung der Höhenunterschiede ist nach §. 109. die Constante Log. $\frac{m}{2r}(1-k) = 8{,}44080$ angenommen worden.

1. *Bahn.*

Datum. 1842.	Uhrzeit		Beobachtete Punkte.	Zenith-distancen.	Anzahl der Beobacht.	Log. *s*	Höhen-unterschd.
Aug. 23	19ᵘ	41′	Vogelsang.	90° 7′ 30″,79	2		
	20	6	——	31 , 89	2	4,36763	+20ᵀ,629
26	20	32	——	59 , 77	2		
23	19	41	Koboldsberg.	90 2 57 , 25	2		
	20	6	——	3 0 , 00	2		
24	19	46	——	1 , 29	2	4,19491	+19 , 106
	20	11	——	0 , 63	2		
26	20	32	——	4 , 05	2		

Kreis von Ertel. Beob. *Baeyer* und *Bertram.*

2. *Luckow.*

Datum.	Uhrzeit.		Beobachtete Punkte.	Zenith-distancen.	Anzahl der Beobacht.	Log. *s*	Höhenunterschde.	Höhe üb. d. Meere.
1842 Aug. 30	21ᵘ	8′	Vogelsang.	90° 3′ 28″,09	2	4,26747	+27ᵀ,171	
30	21	8	Künkendorf.	90 1 46 , 15	2			
1843 Juli 17	21	18	——	35 , 44	2	4,23158	+30 , 534	
17	20	28	Buchholz.	90 3 3 , 70	2			
	21	16	——	7 , 36	2	4,19336	+18 , 501	
18	19	39	——	7 , 53	2			
17	20	24	Weselitz, W. M. Erdb.	90 0 58 , 74	1			
17	20	59	Luckow, Th. Knopf.	88 44 46 , 26	2			
18	6	7	Bollenberg b. Falkenwalde. Erdboden.	89 59 15 , 98	1			
	7	38	——	32 , 02	1	3,90850	+10 , 191	53ᵀ,839
19			Buche a. d. Helpter Berge.	90 2 58 , 66	2	4,39903	+62 , 319	105 , 967
18	19	39	Koboldsberg.	89 59 45 , 34	2	4,15388	+28 , 358	
19	19	39	——	40 , 35	2			
19			Blumberg, Thurmknopf.	89 49 48 , 87	2	3,40671	+ 8 , 429	52 , 077
			Cunow, W.M. Erdb.	90 9 57 , 43	1	3,82042	—13 , 304	30 , 344

Kreis von Ertel. Beobachter *Baeyer* und *Bertram.*

Anmerkung. Von der etwa 15 Toisen hohen Buche auf dem Helpter Berge wurde die Krone eingestellt.

3. *Koboldsberg.*

Datum. 1843.	Uhrzeit.	Beobachtete Punkte.	Zenith-distancen.	Anzahl der Beobacht.	*Tb*	Log. *s*	*k*	Höhen-unterschd.
Aug. 30	21ᵘ 10′	Vogelsang.	90° 13′ 37″,22	1	0,414		0,1384	
31	20 39	——	47 , 79	2	0,490		0,1273	
Sept. 2	21 21	——	47 , 48	3	0,392		0,1276	
6	4 40	——	46 , 07	1	0,709		0,1291	
	19 57	——	31 , 78	2	0,606		0,1441	
	20 32	——	41 , 32	2	0,518	4,47941	0,1341	
	52	——	42 , 14	2	0,467		0,1332	
	21 11	——	40 , 03	2	0,420		0,1354	
	31	——	39 , 36	2	0,370		0,1362	
	51	——	44 , 28	2	0,319		0,1310	
Aug. 30	21 17	Hanseberg. Thurmknopf.	90 56 38 , 26	2				
31	20 38	——	30 , 37	2				
30	21 17	Bahn.	90 11 29 , 93	2				
31	20 38	——	28 , 12	2		4,19491		−19ᵀ,499
Sept. 2	21 27	——	31 , 87	2				
3	4 13	——	26 , 06	2				
Aug. 30	21 18	Luckow.	90 13 13 , 95	2				
31	20 39	——	25 , 83	2		4,15388		−28 , 086
Sept. 2	21 22	——	19 , 14	1				
Aug. 30	21 41	Hausberg.	90 9 34 , 93	1				
31	21 0	——	55 , 20	1		4,27197		− 6 , 635
Sept. 2	21 27	——	53 , 80	2				
6	20 11	——	48 , 84	1				
2	21 27	Künkendorf.	90 4 59 , 03	2		4,10640		+ 3 , 314
3	4 14	Freienwalde.	90 6 31 , 69	2	0,631		0,1295	
6	4 50	——	41 , 45	2	0,734	4,23714	0,1114	
	20 1	——	15 , 42	2	0,595		0,1592	
	20 37	——	36 , 77	2	0,505		0,1200	

Kreis von Ertel. Beobachter *Baeyer* und *Bertram.*

Anmerkung. Für Koboldsberg-Vogelsang ist Log. $\frac{\omega}{2r}$ = 8,49861.

4. *Freienwalde.*

Datum. 1843.	Uhrzeit.	Beobachtete Punkte.	Zenith-distancen.	Anzahl der Beobacht.	*Tb*	Log. *s*	*k*	Höhen-unterschd.
Sept. 11	21^h 0′	Koboldsberg.	90° 10′ 7″,90	2	0,457		0,1430	
12	4 24	——	9 59,76	2	0,694		0,1580	
	20 36	——	40,74	2	0,518		0,1930	
	21 14	——	59,57	3	0,420	4,23714	0,1583	
13	21 10	——	10 12,26	2	0,433		0,1350	
	21 51	——	18,22	2	0,326		0,1240	
14	4 3	——	20,14	3	0,651		0,1205	
11	21 0	Hausberg.	90 10 49,31	2				
12	20 36	——	25,45	2		4,05585		—18^T,192
13	21 11	——	56,53	2				
11	21 0	Prenden.	90 13 6,54	2				
12	20 36	——	12 59,27	2		4,17634		—27,116
13	21 10	——	13 14,57	2				
11	21 0	Krugberg.	90 8 48,94	1				
12	4 24	——	38,04	1				
	20 36	——	31,94	2		4,00700		—11,802
13	21 10	——	45,44	1				
14	4 3	——	41,68	2				

Kreis von Ertel. Beobachter *Baeyer* und *Bertram.*

Anmerkung. Für Freienwalde-Koboldsberg ist Log. $\frac{\omega}{2r}$ = 8,49834.

5. *Hausberg.*

Datum. 1844.	Uhrzeit.	Beobachtete Punkte.	Zenith-distancen.	Anzahl der Beobacht.	Log. *s*	Höhen-unterschd.
Sept. 20	20^h 35′	Freienwalde.	89°59′ 28″,26	2	4,05585	+18^T,762
	21 1	——	38,74	2		
20	20 42	Prenden.	90 7 42,19	2	4,01692	— 8,836
	55	——	42,19	2		
20	21 11	Templin.	90 9 2,79	2	4,18544	— 9,257
	21 37	——	12,19	2		
20	21 25	Lichterfelde, Thurmknopf.	90 49 48,55	4		
22	21 15	——	50,23	2		
	22 22	——	49,02	1		
		——	44,36	2		
20	22 6	Mutz, Centr. d. Ertel.	90 10 30,12	2	4,23953	—12,719
20	22 20	Künkendorf.	89 58 32,91	2	3,87261	+10,589
		——	32,91	2		

Kreis von Ertel. Beobachter *Baeyer* und *Bertram.*

6. *Künkendorf.*

Datum. 1843.	Uhrzeit.	Beobachtete Punkte.	Zenithdistancen.	Anzahl der Beobacht.	Log. *s*	Höhen-unterschd.	Höhe über dem Meere.
Sept. 18	19ʰ 46′	Hausberg.	90° 7′ 35″,16	1			
	20 46	—	46,91	3			
19	20 15	—	32,63	2	3,87261	— 9ᵀ,074	
	20 46	—	44,28	2			
20	20 15	—	18,84	2			
	20 46	—	36,78	1			
18	19 53	Templin.	90 11 5,23	1			
19	20 20	—	18,64	1	4,20201	—18,903	
20	20 38	—	36,53	2			
18	20 8	Buchholz.	90 8 49,22	2			
	20 48	—	9 10,45	2	4,12300	—10,900	
20	20 22	—	8 47,28	2			
18	20 48	Luckow.	90 13 40,37	2	4,23158	—28,687	
19	20 24	—	31,71	1			
18	20 58	Koboldsberg.	90 6 12,90	2	4,10640	— 1,235	
20	21 14	—	12,04	2			
18	21 30	Künkendorf. Thurmknopf.	91 10 31,55	1			
19	21 4	—	18,06	2			
20	20 53	—	28,23	4			
18	21 19	Wolletz-See.	91 36 57,74	1	3,29341	—54,927	19ᵀ,183

Kreis von Ertel. Beobachter *Baeyer* und *Bertram.*

7. *Templin.*

Datum. 1845.	Uhrzeit.	Beobachtete Punkte.	Zenithdistancen.	Anzahl der Beobacht.	Log. *s*	Höhen-unterschd.
Juni 16	18ʰ 22′	Gransee.	90° 5′ 20″,41	1		
	20 0	—	26,12	1	4,14960	+ 4ᵀ,029
17	5 34	—	33,54	2		
	19 25	—	35,36	2		
16	19 10	Buchholz.	90 1 58,86	2		
17	5 34	—	55,23	2	4,00699	+ 8,058
	19 27	—	56,47	2		
16	19 13	Hausberg.	90 4 39,74	2		
17	5 30	—	47,20	2	4,18544	+10,099
	19 25	—	51,68	3		
16	19 14	Künkendorf.	90 2 55,18	2		
17	5 35	—	3 1,03	2	4,20201	+19,973
	19 28	—	5,61	2		

Kreis von Ertel. Beob. *Baeyer* und *Bertram.*

8. *Buchholz.*

Datum. 1843.		Uhrzeit.		Beobachtete Punkte.	Zenith-distancen.			Anzahl der Beobacht.	Log. *s*	Höhen-unterschd.	Höhe über dem Meere.
					°	′	″				
Sept.	22	21ᵘ	6′	Luckow.	90	11	10,01	2	4,19336	−18ᵀ,110	
	22	21	14	Künkendorf.	90	2	49,26	2			
	23	20	36	——			43,59	2			
		21	7	——			42,19	2			
		21	42	——			46,67	2			
		22	2	——			46,35	2	4,12300	+12,832	
	25	20	31	——			49,62	2			
		21	58	——			48,75	2			
	29	21	24	——			47,35	2			
		21	58	——			48,02	2			
	22	21	20	Fredenwalde, Weinbg, Erdboden.	90	6	6,94	1	3,70045	− 5,432	56ᵀ,620
	25	22	0	——		5	56,59	1			
	22	21	32	Ob. Uker-See in der Richtung des Th. v. Warnitz	90	45	34,32	1	3,62989	−53,929	8,123
	25	20	56	——			17,27	1			
	23	20	40	Jacobshagen Wind-M., Erdboden.	90	4	39,20	1	3,80356	− 3,197	58,855
	23	20	54	Falkenwalder Höhe, (Bollenberg) Erdb.	90	7	32,37	1	3,93334	− 8,846	53,206
	25	21	3	——			26,41	1			
	23	21	15	Nieder Uker-See in der Richtung üb. Sternhagen Th.	90	32	44,35	1			
	25	21	11	——			44,84	1	3,80565	−55,420	6,632
	29	21	51	——			44,74	1			
	23	21	23	Sternhagen, Thurmknpf.	90	33	57,86	4			
	25	21	20	——			56,77	4			
	25	20	40	Templin.	90	7	38,15	2	4,00700	− 8,973	
	29	21	33	——			46,91	2			

Kreis von Ertel. Beob. *Baeyer* und *Bertram.*

9. *Gransee.*

Datum. 1844.		Uhrzeit.		Beobachtete Punkte.	Zenith-distancen.			Anzahl der Beobacht.	Log. *s*	Höhen-unterschd.
Sept.	26	21ᵘ	49′	Templin.	90°	7′	54″,15	4	4,14980	— 5ᵀ,789
	26	21	49	Mutz.	90	6	57,65	4	3,69176	— 6,721
	27	3	10	——			57,50	2		
	27	3	10	Eichstädt.	90	10	59,41	4	4,25320	−14,339
	27	3	10	Prenden.	90	9	9,05	4	4,27334	— 2,846

Kreis von Ertel. Beobachter *Baeyer* und *Bertram.*

10. *Prenden.*

Datum. 1844.	Uhrzeit.	Beobachtete Punkte.	Zenith-distancen.	Anzahl der Beobacht.	Log. *s*	Höhen-unterschd.
Aug. 30	21ʰ 5′	Eichstädt.	90° 10′ 21″,05	1		
Sept. 5	21 13	——	22,53	2	4,22394	-12^{T},549
6	4 26	——	10,52	1		
	21 0	——	11,65	2		
Aug. 30	21 18	Freienwalde.	90 0 43,90	2		
Sept. 6	4 38	——	45,46	1	4.17634	+26,935
	21 9	——	43,27	2		
Aug. 30	21 18	Hausberg.	90 1 56,14	2		
Sept. 5	21 13	——	2 1,54	2	4,01692	+ 8,592
6	4 38	——	2 3,62	1		
	21 7	——	1 48,83	2		
Aug. 30	21 23	Lanke, Thkn.	90 33 7,16	2		
Sept. 5	21 40	——	4,38	2		
6	4 26	——	5,32	2		
	21 0	——	2,07	4		
5	21 13	Gransee.	90 8 22,88	2	4,27334	+ 1,592
6	21 0	——	17,65	2		
6	4 38	Berlin, Fernr.	90 8 4,98	2	4,18846	— 4,424
6	4 32	Mutz.	90 7 40,31	1	4,14586	— 4,610
	21 6	——	30,88	2		

Kreis von Ertel. Beobachter *Baeyer* und *Bertram*.

Bestimmung der Höhe des Wandlitzer- und des Liepnitz-Sees.

Beobachter *Bertram*.

Auf der Prenzlauer Chaussee bei dem Viermeilenstein wurde eine Grundlinie *BC* von 567^{T},948 (Log. 2,75431) aus den bekannten Entfernungen der Chausseesteine bestimmt, und daraus, durch Winkelbeobachtungen an beiden Endpunkten, die Entfernungen nach dem Signal Prenden und nach einer Marke *A* in der Nähe des Chausseehauses und des Wandlitzer Sees wie folgt abgeleitet: Log. Entfernung *B*.-Prenden = 3,39638; Log. Entfernung *B*-*A* = 2,65133.

Die Marke *A* war 3^{T},116 über dem Wasserspiegel des Wandlitzer-Sees.

In *B* wurden folgende Zenithdistancen gemessen:

1845.	Marke *A*.	Prenden. Fernrohr v. Ertel.
Juni 12 23ᵘ 30′	90° 22′ 33″,94	89° 26′ 6″,98
	33,95	6,97
s cotg. $\left(z - \frac{s\,\omega}{2\,r}(1-k)\right)$	$-\ 2^T,941$	$+\ 25^T,386$
d. See unter *A* . . .	$-\ 3,116$	
	$-\ 6,057$	$-\ 6,057$

Der Wandlitzer-See unter Prenden $= -\ 31,443$

Durch ein zwiefaches Nivellement mit einem Pistorschen Nivellir-Fernrohr wurde die Höhe des Liepnitz-Sees über dem Wandlitzer-See gefunden wie folgt:

Vorwärts . . . . = + 0,839
Rückwärts . . . . . . = + 0,851
Mittel = + 0,845

Die Höhe von Prenden über dem Meere ist $= 56^T,401$
Daher - - des Wandlitzer-Sees - - - $= 24,958$
- - des Liepnitz-Sees - - - $= 25,803$

11. *Mutz* (Timberg).

Datum. 1844.	Uhrzeit.	Beobachtete Punkte.	Zenithdistancen.	Anzahl der Beobacht.	Log. s	Höhen-unterschd.	Höhe über dem Meere.
Aug. 3	20ᵘ 20′	Templin.	90° 5′ 26″,39	2	4,09334	$+\ 1^T,220$	
6	5 7	——	17,22	2			
3	20 20	Hausberg.	90 5 27,94	2	4,23953	+12,290	
6	5 7	——	29,93	2			
7	4 47	——	41,01	2			
3	20 20	Gransee.	89 58 0,67	2	3,69176	+ 5,857	
7	4 47	——	19,40	2			
6	5 7	Prenden.	90 5 18,11	2	4,14586	+ 4,312	
7	4 53	——	26,90	2			
6	5 7	Eichstädt.	90 9 2,45	2	4,21900	− 7,240	
		——	11,68	2			
6	5 8	Mutz, Thurmk.	90 26 50,87	2	2,93929	− 6,702	$45^T,526$
7	4 47	——	55,71	3			

12. *Eichstädt.*

Datum. 1844.	Uhrzeit.	Beobachtete Punkte.	Zenithdistancen.	Anzahl der Beobacht.	Log. s	Höhenunterschd.	Höhe über dem Meere.
Aug. 14	4^u 33'	Mutz.	90° 6' 19",74	2			
15	4 40	——	23,94	2	4,21900	+ 6^T,282	
24	4 26	——	12,18	2			
14	4 33	Eichstädt, Thurm.	90 0 9,34	4			
15	4 43	——	12,41	4	3.04503	+ 0.118	45^T,119
24	4 30	——	89 59 59,65	2			
15	4 40	Gransee.	90 5 48,56	1	4,25320	+12,658	
15	4 40	Prenden.	90 5 29,19	2	4,22394	+10,900	
24	4 26	——	25,16	1			
15	4 48	Berlin.	90 5 15,35	2	4,17022	+ 7,043	
24	4 30	——	4,99	2			
15	4 53	Eichberg.	90 8 53,83	2			
23	4 36	——	19,76	1	4.32997	+ 7,563	
24	4 28	——	28,59	2			

Kreis von Ertel. Beobachter *Baeyer* und *Bertram.*

Zielpunkte: in Mutz, Fernrohr auf dem Beobachtungspfahl.
- Eichstädt, Stern auf der Thurmspitze.

13. *Eichberg.*

Datum. 1845.	Uhrzeit.	Beobachtete Punkte.	Zenithdistancen.	Anzahl der Beobacht.	Log. s	Höhenunterschd.	Höhe über dem Meere.
Juli 27	4^u 6'	Golmberg. (Fernrohr v. Gambey.)	90° 1' 14",21	2	4,27588	+41^T,153	
28	4 5	——	7,96	2			
27	4 6	Bergholz, Thurmkn.	90 50 5,89	2			
28	4 5	——	17,19	2			
Aug. 2	20 40	——	21,24	2			
Juli 28	4 31	Colberg.	90 11 44,25	2	4,39991	— 1,375	
28	20 12	Götzerberg, Hel-	90 5 53,70	1			
Aug. 2	20 40	——	90 6 1,97	4			
1	4 12	Hagelsberg. W. M. Brdb.	90 3 12,13	2	4,36345	+49,758	
	4 12	Borna dito dito.	90 6 27,54	2	4,36693	+28,748	81^T,174
		Deetz dito dito.	90 9 36,35	2	4,14374	—12,971	39,455
Juli 28	20 12	Nadow, Thurmknpf.	90 41 51,11	2	3,29518	—23,508	28,918
Aug. 1	4 12	——	52,24	2			
Juli 28	20 42	Glau, Signal II.	90 4 57,66	1	3,63134	— 3,726	48,700
28	20 12	Schäferberg, Telegr.	89 58 24,83	2	3,77156	+ 7,399	59,825
Aug. 1	4 12	Flemming, 2 Bäume.	90 5 10,92	3	4.30041	+23,252	75,678
2	20 18	Eichstädt.	90 11 4,19	2	4,32997	— 7,701	

Kreis von Ertel. Beobachter *Baeyer* und *Bertram.*

Anmerkung. 1. Die Zenithdistancen nach dem Golmberge beziehen sich auf das Centrum des Gambeyschen Kreises, weil daselbst nur mit diesem gemessen wurde.

2. Die beiden Bäume auf dem Flemming liegen zwischen Feldheim und Schmogelsdorf; beobachtet wurde der Fuſs derselben.

14. *Glienicke.*

Datum 1845.	Uhrzeit.		Beobachtete Punkte.	Zenith-distancen.	Anzahl der Beobacht.	Log. *s*	Höhen-unterschd.	Höhe über dem Meere.
Juli 15	20^{h}	4′	Glienicke (Thurmknopf.)	90° 31′ 9″,59	2	3,01780	$-\ 9^{T},298$	$37^{T},172$
21	4	13	——	9 , 48	2			
15	20	4	Glau, Sign. II.	90 2 15 , 69	2	3,86529	+ 2 , 483	48 , 953
18	20	16	——	6 , 10	1			
18	19	45	Golmberg.	89 55 33 , 07	2	4.16021	+46 , 453	
21	4	13	——	39 , 87	2			
15	20	4	Colberg.	90 6 8 , 95	2			
18	19	45	——	9 , 42	2	4,19174	+ 4 , 422	
21	4	13	——	12 , 91	2			
18	19	45	Schulzendorf (Thurmkn.)	90 45 35 , 76	2		+29 , 959	76 , 429
21	4	13	Flemming, 2 Bm.	90 7 3 , 54	2	4,38904		

Kreis von Ertel. Beobachter *Baeyer* und *Bertram.*

Anmerkung. Die Zenithdistancen nach dem Golmberge beziehen sich auf das Centrum des Gambey.

15. *Colberg.*

Datum. 1845.	Uhrzeit.		Beobachtete Punkte.	Zenith-distancen.	Anzahl der Beobacht.	Log. *s*	Höhen-unterschd.	Höhe über dem Meere.
Juli 9	6^{h}	17′	Krugberg	90° 6′ 48″,43	2			
10	5	13	——	55 , 04	4	4,34136	$+20^{T},360$	
11	5	12	——	58 , 20	2			
	20	13	——	54 , 27	2			
9	6	17	Rauenberge, bei Fürstenwalde.	89 54 0 , 79	2			
	20	26	——	6 , 45	2	3,96164	+26 , 928	$78^{T},641$
10	5	25	——	10 , 38	2			
9	6	17	Wolziger See, Wasserspiegel am Ufer.	93 16 39 , 69	2			
	20	26	——	47 , 12	4	2,77698	−34 , 235	17 , 478
11	20	13	——	44 , 30	2			
9	20	26	Golmberg.	90 2 57 , 39	4			
11	5	12	——	50 , 36	2	4,32111	+40 , 771	
12	20	13	——	60 , 86	2			
9	20	26	Glienicke.	90 8 31 , 62	4	4,19174	− 6 , 223	
9	20	26	Müggelsberg.	90 6 48 , 61	4			
10	5	16	——	31 , 86	2	4,08640	− 4 , 003	
11	20	13	——	48 , 27	2			

Kreis von Ertel. Beobachter *Baeyer* und *Bertram.*

Anmerkung. Die Zenithdistancen nach dem Golmberge beziehen sich auf das Centrum des Gambey.

16. *Krugberg.*

Datum. 1845.	Uhr-zeit.	Beobachtete Punkte.	Zenith-distancen.	Anz. d. Beob.	Log. *s*	Höhen-unterschd.	Höhe über dem Meere.
Juni 29	19ᵘ 45′	Müggelsberg.	90° 13′ 2,45	2			
Juli 1	5 23	——	5,42	2	4,27060	−24^T,652	
3	19 52	——	10,51	4			
Juni 29	19 45	Freienwalde.	90 0 48,29	2			
30	6 23	——	47,91	4			
Juli 1	5 23	——	43,20	2	4,00700	+11,599	
2	19 55	——	45,58	2			
3	19 52	——	41,03	4			
Juni 29	19 45	Buckow, Thurmknopf.	92 0 22,36	2			
30	6 23	——	19,28	4			
Juli 1	5 23	——	17,22	1	3,02692	−37,105	34^T,859
2	19 55	——	19,65	2			
Juni 29	19 45	Rüdersdorf, Sign. Erdb.	90 13 52,62	2	4,06044	−28,533	43,431
Juli 2	19 55	——	45,78	2			
1	5 23	Schermützelsee, Wasserfl.	92 1 7,08	1			
2	19 55	——	13,88	2	3,21844	−57,955	14,009
3	19 52	——	11,56	2			
Juli 2	19 55	Pozelberg, Erdb.	91 32 35,01	2	3,11406	−34,803	37,161
3	19 52	Colberg.	90 13 39,77	4	4,34136	−22,792	
Juni 29	19 45	Heideberg, Erdb. (im Blumenthal.)	90 4 18,23	2			
Juli 2	19 55	——	21,85	2	3,93991	− 0,812	71,152
3	19 29	——	17,46	1			
4	7 0	Rauenberge, Erdb.	90 6 33,29	2	4,18552	+ 2,207	74,171
2	19 55	Hasenholz, Thurmkn.	90 18 28,46	2	3,40216	−12,714	59,250
		Sterneheck W.M. Erdb.	90 4 14,23	2	3,76929	− 2,622	69,342

Kreis von Ertel. Beobachter *Baeyer* und *Bertram.*

17. *Birnichenberg.*

Datum. 1846.	Uhrzeit.	Beobachtete Punkte	Zenith-distancen.	Anzahl der Beobacht.	Log. *s*	Höhenunterschde.	Höhe über dem Meere.
Juli 13	19ᵘ 35′	Hirseberg, Fernrohr.	90° 2′ 1″,84	1	4,23294	+28^T,626	
	20 25	—	11,00	1			
13	19 42	Jüterbogk, Fernrohr.	90 8 50,23	4	3,27151	− 4,336	
	19 51	Jessen W. M. (Erdboden.	90 4 59,33	1	4,03556	+ 0,008	67^T,309
	56	Ahrnsdorfer Berg.	90 5 32,83	1	4,03719	− 1,702	65,599
	58	Hohenschlenzer Thurmkn.	89 48 32,30	2	3,62501	+16,439	83,740
	20 10	Glienicke, Fernrohr.	90 12 51,30	2	4,27569	−22,931	

Kreis von Gambey. Beobachter *Bertram.*

Anmerkung. Der Standpunkt war auf dem höchsten Punkte des Berges 0,^{T}744 über dem Erdboden.

18. *Golmberg.*

Datum. 1846.	Uhrzeit.	Beobachtete Punkte.	Zenithdistancen.	Anz. d. Beob.	Log. s	Höhenunterschd.	Höhe über dem Meere.
Juli 8		Bukow Holl. W.M. (Knopf.)	90° 17′ 12″,52	2	3,60827	-18^{T},109	75^{T},217
	20^{u} 6′	Petkus, Thurmknopf.	90 16 33,60	4	3,24450	− 8,046	85,280
	50	Liessen, —	91 21 18,15	4			
9	5 13	——	16,60	2			
8	21 12	Stülpe, —	91 34 34,15	2	3,27150	−50,948	42,378
8	21 31	Glienicke, Fernrohr.	90 17 45,48	2			
	22 48	—— von Ertel.	40,79	1			
	23 22	——	47,34	2	4.16023	−46.647	
9	4 33	——	49,76	2			
	6 3	——	40,43	4			
8	22 1	Hohenschlenzer Thurmkn.	90 9 34,30	1	3,65736	− 9,823	83,503
9	19 50	——	28,37	1			
8	22 50	Herzberg.Kirchendachforst.	90 15 11,87	4	4,27656	−35,000	58,326
9	5 1	—— —	14 55,20	4			
8	23 12	Trebbiner Berge, höchst. P.	90 21 33,39	1			
9	5 48	——	15,10	1			
8	22 40	Hirseberg, Fernrohr.	90 11 11,15	1	4,39295	+ 3,013	
9	4 46	—— —	10 42,45	4			
9	6 27	Schönwalde, Kthrm.	90 16 40,46	1	4,08565	−39,231	54,095
	6 30	Dahme, Dach.	90 18 4,06	1	3,94187	−35,736	57,590
		—— Thurmknopf.	90 15 25,70	1	3,94187	−29,020	64.306

Kreis von Gambey. Beobachter *Bertram*.

Anmerkung. 1) Höhe des Fernrohrs (Gambey) auf dem Golmberge über dem Erdboden $= 2^{T}0265$.

2) Bei Schönwalde, Kirchthurm, und Dahme (Dach) wurden der grössern Deutlichkeit wegen die Thurmdächer da eingestellt, wo sie auf der Mauer aufsitzen.

19. *Hirseberg* (bei Berkau).

Datum. 1846.	Uhrzeit.	Beobachtete Punkte.	Zenithdistancen.	Anzahl der Beobacht.	Log. s	Höhenunterschd.	Höhe über dem Meere.
Juli 14	18^{u} 23	2 Bäume a. d. Flemming.	90° 13′ 7″,67	2	3,80847	-19^{T},032	76^{T},686
	43	Feldheim WM.	90 14 3,49	1	3,81047	−20.843	74,875
	19 4	Grabow, Kirchthurmkn.	90 8 39,34	2	3,07668	− 2,814	92,904
	10	Appollosberg, Erdboden.	90 19 13,24	1	3,80028	−29,967	65,751
	26	Garray, Kirchthurmkn.	90 7 20,72	2			
	34	Hagelsberg WM. Erdb.	90 2 39,22	2	4.02590	+ 6,879	

Kreis von Gambey. Beobachter *Bertram*.

Anmerkung. Der Standpunkt war auf dem höchsten Punkt des Berges unter der einzelnen Kiefer, 0^{T},744 über dem Boden.

20. *Jüterbogk.*

Datum. 1846.	Uhr-zeit.	Beobachtete Punkte.	Zenith-distancen.	Anz. d. Beob	Log. *s*	Höhenun-unterschd.	Höhe über dem Meere.
Juli 10	19^{u}36′	Golmberg, Fernr. (Gambey)	89° 52′ 48″,30	6			
11	4 11	——	48,40	4	3,96410	+30^{T},675	
	6 18	——	39,12	2			
10	20 4	Glienicke, Fernr. (Ertel)	90 11 44,31	4			
	21 30	——	43,20	4			
11	3 0	——	54,58	3			
	3 47	——	47,74	2	4,27525	—16,856	
	5 24	——	35,44	2			
13	2 50	——	40,68	3			
10	20 30	Hohenschleuzer Thurmkn.	89 50 47,71	4	3,77824	+20,887	83^{T},794
	20 41	Birnichenberg, Fernrohr.	89 52 24,74	1	3,27151	+ 4,591	
11	3 41	Hirseberg, Fernrohr.	89 59 56,30	4			
13	3 0	——	52,95	2	4,19112	+32,681	
13	4 22	——	49,45	1			
11	4 36	Schwarzeberg, Erdboden.	90 0 26,50	2	4,16699	+26,976	89,883
	4 49	Naundorf, Kirchthurm. (tiefster Punkt der Stange.)	90 4 8,61	1	3,89804	— 1,166	61,741
	5 6	Eichberg, Fernr.	90 10 27,22	1	4,26620	—10,381	
	32	——	23,45	1			
11	5 28	Trebbiner Berge.	90 8 0,36	1			
11	6 4	Jessen W.M. Erdboden.	90 3 37,62	1	4,04553	+ 4,782	67,689
	6 9	Ahrnsdorfer Berge, Erdb.	90 3 57,97	1	4,04234	+ 3,539	66,446
13	3 16	Wölsigkendorf, Knopf.	89 59 49,93	1	3,72932	+ 4,108	67,015
	20	—— Fahne.	22,34	1		+ 4,825	67,732
	3 30	Hohengörsdorf, Kn.	90 4 1,08	2	3,44010	— 2,205	60,702
	43	Dennewitz. Thurmkn.	90 3 34,25	2	3,45299	— 1,870	61,037
	52	Bochow, Thurmknopf.	90 7 41,30	2	3,39674	— 4 744	58,163
	59	Seehausen. —	90 2 45,84	2	3,80773	+ 0,355	63,262
	4 8	Goelsdorf. —	90 5 53,07	2	3,61433	— 4,778	58,129
	4 15	Kaltenborn. Thurmdach. tiefster Punkt.	90 0 23,33	1	3,68868	+ 2,637	65,544
	18	Kurz Lipsdorf do. do.	90 2 5,33	1	3,89711	+ 3,534	66,441
11	6 56	Feldheim W.M.	89 59 46,47	1	3.97387	+12,479	75,386

Kreis von Gambey. Beobachter *Bertram.*

Anmerkung. Der Standpunkt war auf der Gallerie des nördlichen Thurmes, 0^{T},744 über dem steinernen Boden der Gallerie und 1^{T},022 niedriger als die Mitte des Uhrzifferblattes.

Ausgleichung zur Bestimmung der Höhe von Bahn.

a) Zusammenstellung der gemessenen Höhenunterschiede nebst ihren Verbesserungen.

	Anzahl der Beobachtung.	Höhenunterschiede.
Vogelsang-Kleistberg	—	$+ 25^T,752$ (§. 108 und 111.)
Vogelsang-Bahn	4 6	$-20,290$ $+20,629$ } $-20,493 + \frac{1}{\omega}(1)$
Bahn-Kleistberg	10	$+45,011 - \frac{1}{\omega}(2)$ (§. 111.)
Bahn-Koboldsberg	10 8	$+19,106$ $-19,499$ } $+19,281 - \frac{1}{\omega}(3)$
Koboldsberg-Vogelsang	—	$+0,271$ (§. 108.)

b) Bedingungsgleichungen:

I. *Vogelsang-Kleistberg-Bahn.*

Vogelsang-Kleistberg $= + 25^T,752$

Kleistberg-Bahn $= - 45,011 + \frac{1}{\omega}(2)$

Bahn-Vogelsang $= + 20,493 - \frac{1}{\omega}(1)$

$$0 = + 1,234 - \frac{1}{\omega}(1) + \frac{1}{\omega}(2)$$

II. *Vogelsang-Bahn-Koboldsberg.*

Vogelsang-Bahn $= - 20^T,493 + \frac{1}{\omega}(1)$

Bahn-Koboldsberg $= + 19,281 - \frac{1}{\omega}(3)$

Koboldsberg-Vogelsang $= + 0,271$

$$0 = - 0,941 + \frac{1}{\omega}(1) - \frac{1}{\omega}(3)$$

c) Ausdrücke der Verbesserungen durch die Faktoren.

$$(1) = \tfrac{1}{10}\left\{ 0,11303\,(-\mathrm{I} + \mathrm{II}) \right\}$$

$$(2) = \tfrac{1}{10}\left\{ + 0,16659\ \mathrm{I} \right\}$$

$$(3) = \tfrac{1}{18}\left\{ - 0,07584\ \mathrm{II} \right\}$$

d) Aufzulösende Gleichungen.

$$- 1{,}234 = + 0{,}00405274\ \mathrm{I} - 0{,}00127767\ \mathrm{II}$$
$$+ 0{,}941 = + 0{,}00159807\ \mathrm{II}$$

Aus diesen Gleichungen findet man die Faktoren:

$\mathrm{I} = - 158{,}899$; $\mathrm{II} = + 461{,}795$

und die Verbesserungen der

	Z. D.	Höhenunterschiede.
(1) =	+ 7″,016	+ 0^T,793
(2) =	− 2,647	− 0,441
(3) =	− 1,948	− 0,148

Werden diese Verbesserungen den Höhenunterschieden unter *a.* hinzugefügt, so findet man nach den früheren Bestimmungen, die Höhe über der Ostsee für

Bahn, (Centrum des Ertel.) . . . . . . = 52^T,141

Ausgleichung zur Bestimmung der Höhen von Vogelsang bis Eichberg.

a) Zusammenstellung der gemessenen Höhenunterschiede nebst ihren Verbesserungen.

	Anzahl der Beobachtung.	Höhenunterschiede.	
Vogelsang-Koboldsberg	—	− 0^T,271 (§. 108.)	
Vogelsang-Luckow	7 2	− 28,717 + 27,171	− 28,373 + $\frac{s}{\omega}$ (1)
Luckow-Koboldsberg	4 5	+ 28,358 − 28,086	+ 28,207 − $\frac{s}{\omega}$ (2)
Luckow-Künkendorf	4 3	+ 30,534 − 28,687	+ 29,742 − $\frac{s}{\omega}$ (3)
Luckow-Buchholz	6 2	+ 18,501 − 18,110	+ 18,403 − $\frac{s}{\omega}$ (4)
Koboldsberg-Freienwalde	—	+ 11,871 (§. 108.)	
Koboldsberg-Künkendorf	2 4	+ 3,314 − 1,235	+ 1,928 − $\frac{s}{\omega}$ (5)
Koboldsberg-Hausberg	5	− 6,635 + $\frac{s}{\omega}$ (6)	
Künkendorf-Hausberg	11 4	− 9,074 + 10,589	− 9,478 + $\frac{s}{\omega}$ (7)
Künkendorf-Templin	4 6	− 18,903 + 19,973	− 19,545 + $\frac{s}{\omega}$ (8)

	Anzahl der Beobachtung.	Höhenunterschiede.	
Künkendorf-Buchholz	6	− 10,900	$-12,349+\frac{s}{\omega}$ (9)
	18	+ 12,832	
Hausberg-Freienwalde	4	+ 18,762	$+18,420-\frac{s}{\omega}$ (10)
	6	− 18,192	
Hausberg-Prenden	4	− 8,836	$-8,674+\frac{s}{\omega}$ (11)
	7	+ 8,582	
Hausberg-Templin	4	− 9,257	$-9,793+\frac{s}{\omega}$ (12)
	7	+ 10,099	
Templin-Buchholz	6	+ 8,058	$+8,424-\frac{s}{\omega}$ (13)
	4	− 8,973	
Templin-Gransee	6	+ 4,029	$+4,733-\frac{s}{\omega}$ (14)
	4	− 5,789	
Prenden-Gransee	4	+ 1,592	$+2,219-\frac{s}{\omega}$ (15)
	4	− 2,846	
Prenden-Eichstädt	6	− 12,549	$-11,999+\frac{s}{\omega}$ (16)
	3	+ 10,900	
Prenden-Berlin (§. 108.)	2	− 4,424	$-4,574+\frac{s}{\omega}$ (17)
	4	+ 4,649	
Prenden-Freienwalde	5	+ 26,935	$+27,034-\frac{s}{\omega}$ (18)
	6	− 27,116	
Freienwalde-Berlin	—	− 31,303 (§. 108.)	
Mutz-Templin	4	$+1,220-\frac{s}{\omega}$ (19)	
Mutz-Hausberg	6	+ 12,290	$+12,397-\frac{s}{\omega}$ (20)
	2	− 12,719	
Mutz-Prenden	4	+ 4,312	$+4,440-\frac{s}{\omega}$ (21)
	3	− 4,610	
Mutz-Eichstädt	4	− 7,240	$-6,665+\frac{s}{\omega}$ (22)
	6	+ 6,282	
Mutz-Gransee	4	+ 5,857	$+6,375-\frac{s}{\omega}$ (23)
	6	− 6,721	
Eichstädt-Gransee	1	+ 12,658	$+14,003-\frac{s}{\omega}$ (24)
	4	− 14,339	
Eichstädt-Berlin (§. 108.)	4	+ 7,043	$+6,940-\frac{s}{\omega}$ (25)
	4	− 6,837	
Eichstädt-Eichberg	5	+ 7,563	$+7,602-\frac{s}{\omega}$ (26)
	2	− 7,701	
Berlin-Eichberg	—	+ 0,288 (§. 108.)	

b) Bedingungsgleichungen.

I. *Koboldsberg-Vogelsang-Luckow.*

$$\begin{aligned}
\text{Koboldsberg-Vogelsang} &= +\ 0^{T},271 \\
\text{Vogelsang-Luckow} &= -\ 28,373 + \tfrac{s}{\omega}\,(1) \\
\text{Luckow-Koboldsberg} &= +\ 28,207 - \tfrac{s}{\omega}\,(2) \\
\hline
0 &= +\ 0,105 + \tfrac{s}{\omega}\,(1) - \tfrac{s}{\omega}\,(2)
\end{aligned}$$

II. *Koboldsberg-Luckow-Künkendorf.*

$$\begin{aligned}
\text{Koboldsberg-Luckow} &= -\ 28^{T},207 + \tfrac{s}{\omega}\,(2) \\
\text{Luckow-Künkendorf} &= +\ 29,742 - \tfrac{s}{\omega}\,(3) \\
\text{Künkendorf-Koboldsberg} &= -\ 1,928 + \tfrac{s}{\omega}\,(5) \\
\hline
0 &= -\ 0,393 + \tfrac{s}{\omega}\,(2) - \tfrac{s}{\omega}\,(3) + \tfrac{s}{\omega}\,(5)
\end{aligned}$$

III. *Luckow-Buchholz-Künkendorf.*

$$\begin{aligned}
\text{Luckow-Buchholz} &= +\ 18^{T},403 - \tfrac{s}{\omega}\,(4) \\
\text{Buchholz-Künkendorf} &= +\ 12,349 - \tfrac{s}{\omega}\,(9) \\
\text{Künkendorf-Luckow} &= -\ 29,742 + \tfrac{s}{\omega}\,(3) \\
\hline
0 &= +\ 1,010 + \tfrac{s}{\omega}\,(3) - \tfrac{s}{\omega}\,(4) - \tfrac{s}{\omega}\,(9)
\end{aligned}$$

IV. *Buchholz-Künkendorf-Templin.*

$$\begin{aligned}
\text{Buchholz-Künkendorf} &= +\ 12^{T},349 - \tfrac{s}{\omega}\,(9) \\
\text{Künkendorf-Templin} &= -\ 19,545 + \tfrac{s}{\omega}\,(8) \\
\text{Templin-Buchholz} &= +\ 8,424 - \tfrac{s}{\omega}\,(13) \\
\hline
0 &= +\ 1,228 + \tfrac{s}{\omega}\,(8) - \tfrac{s}{\omega}\,(9) - \tfrac{s}{\omega}\,(13)
\end{aligned}$$

V. *Künkendorf-Templin-Hausberg.*

$$\begin{aligned}
\text{Künkendorf-Templin} &= -\ 19^{T},545 + \tfrac{s}{\omega}\,(8) \\
\text{Templin-Hausberg} &= +\ 9,793 - \tfrac{s}{\omega}\,(12) \\
\text{Hausberg-Künkendorf} &= +\ 9,478 - \tfrac{s}{\omega}\,(7) \\
\hline
0 &= -\ 0,274 - \tfrac{s}{\omega}\,(7) + \tfrac{s}{\omega}\,(8) - \tfrac{s}{\omega}\,(12)
\end{aligned}$$

VI. *Hausberg-Künkendorf-Koboldsberg.*

Hausberg-Künkendorf $= + \ 9^T,478 - \frac{s}{\omega}\ (7)$

Künkendorf-Koboldsberg $= - \ 1,928 + \frac{s}{\omega}\ (5)$

Koboldsberg-Hausberg $= - \ 6,635 + \frac{s}{\omega}\ (6)$

$0 = + \ 0,915 + \frac{s}{\omega}\ (5) + \frac{s}{\omega}\ (6) - \frac{s}{\omega}\ (7)$

VII. *Hausberg-Freienwalde-Prenden.*

Hausberg-Freienwalde $= + \ 18^T,420 - \frac{s}{\omega}\ (10)$

Freienwalde-Prenden $= - \ 27,034 + \frac{s}{\omega}\ (18)$

Prenden-Hausberg $= + \ 8,674 - \frac{s}{\omega}\ (11)$

$0 = + \ 0,060 - \frac{s}{\omega}\ (10) - \frac{s}{\omega}\ (11) + \frac{s}{\omega}\ (18$

VIII. *Hausberg-Freienwalde-Koboldsberg.*

Hausberg-Freienwalde $= + \ 18^T,420 - \frac{s}{\omega}\ (10)$

Freienwalde-Koboldsberg $= - \ 11,871$

Koboldsberg-Hausberg $= - \ 6,635 + \frac{s}{\omega}\ (6)$

$0 = - \ 0,086 + \frac{s}{\omega}\ (6) - \frac{s}{\omega}\ (10)$

IX. *Prenden-Freienwalde-Berlin.*

Prenden-Freienwalde $= + \ 27^T,034 - \frac{s}{\omega}\ (18)$

Freienwalde-Berlin $= - \ 31,303$

Berlin-Prenden $= + \ 4,574 - \frac{s}{\omega}\ (17)$

$0 = + \ 0,305 - \frac{s}{\omega}\ (17) - \frac{s}{\omega}\ (18)$

X. *Prenden-Mutz-Hausberg.*

Prenden-Mutz $= - \ 4^T,440 + \frac{s}{\omega}\ (21)$

Mutz-Hausberg $= + \ 12,397 - \frac{s}{\omega}\ (20)$

Hausberg-Prenden $= - \ 8,674 + \frac{s}{\omega}\ (11)$

$0 = - \ 0,717 + \frac{s}{\omega}\ (11) - \frac{s}{\omega}\ (20) + \frac{s}{\omega}\ (21)$

XI. *Mutz-Hausberg-Templin.*

Mutz-Hausberg $= + 12^T{,}397 - \frac{s}{\omega}(20)$

Hausberg-Templin $= - 9{,}793 + \frac{s}{\omega}(12)$

Templin-Mutz $= - 1{,}220 + \frac{s}{\omega}(19)$

$0 = + 1{,}384 + \frac{s}{\omega}(12) + \frac{s}{\omega}(19) - \frac{s}{\omega}(20)$

XII. *Mutz-Templin-Gransee.*

Mutz-Templin $= + 1^T{,}220 - \frac{s}{\omega}(19)$

Templin-Gransee $= + 4{,}733 - \frac{s}{\omega}(14)$

Gransee-Mutz $= - 6{,}375 + \frac{s}{\omega}(23)$

$0 = - 0{,}422 - \frac{s}{\omega}(14) - \frac{s}{\omega}(19) + \frac{s}{\omega}(23)$

XIII. *Mutz-Gransee-Eichstädt.*

Mutz-Gransee $= + 6^T{,}375 - \frac{s}{\omega}(23)$

Gransee-Eichstädt $= - 14{,}003 + \frac{s}{\omega}(24)$

Eichstädt-Mutz $= + 6{,}665 - \frac{s}{\omega}(22)$

$0 = - 0{,}963 - \frac{s}{\omega}(22) - \frac{s}{\omega}(23) + \frac{s}{\omega}(24)$

XIV. *Mutz-Eichstädt-Prenden.*

Mutz-Eichstädt $= - 6^T{,}665 + \frac{s}{\omega}(22)$

Eichstädt-Prenden $= + 11{,}999 - \frac{s}{\omega}(16)$

Prenden-Mutz $= - 4{,}440 + \frac{s}{\omega}(21)$

$0 = + 0{,}894 - \frac{s}{\omega}(16) + \frac{s}{\omega}(21) + \frac{s}{\omega}(22)$

XV. *Gransee-Prenden-Eichstädt.*

Gransee-Prenden $= - 2^T{,}219 + \frac{s}{\omega}(15)$

Prenden-Eichstädt $= - 11{,}999 + \frac{s}{\omega}(16)$

Eichstädt-Gransee $= + 14{,}003 - \frac{s}{\omega}(24)$

$0 = - 0{,}215 + \frac{s}{\omega}(15) + \frac{s}{\omega}(16) - \frac{s}{\omega}(24)$

XVI. *Eichstädt-Prenden-Berlin.*

$$\begin{aligned}
\text{Eichstädt-Prenden} &= +\ 11^T,999 - \tfrac{\varepsilon}{\omega}\,(16) \\
\text{Prenden-Berlin} &= -\ \ 4,574 + \tfrac{\varepsilon}{\omega}\,(17) \\
\text{Berlin-Eichstädt} &= -\ \ 6,940 + \tfrac{\varepsilon}{\omega}\,(25) \\
\hline
0 &= +\ \ 0,485 - \tfrac{\varepsilon}{\omega}\,(16) + \tfrac{\varepsilon}{\omega}\,(17) + \tfrac{\varepsilon}{\omega}\,(25)
\end{aligned}$$

XVII. *Eichstädt-Berlin-Eichberg.*

$$\begin{aligned}
\text{Eichstädt-Berlin} &= +\ \ 6^T,940 - \tfrac{\varepsilon}{\omega}\,(25) \\
\text{Berlin-Eichberg} &= +\ \ 0,288 \\
\text{Eichberg-Eichstädt} &= -\ \ 7,602 + \tfrac{\varepsilon}{\omega}\,(26) \\
\hline
0 &= -\ \ 0,374 - \tfrac{\varepsilon}{\omega}\,(25) + \tfrac{\varepsilon}{\omega}\,(26)
\end{aligned}$$

c) Ausdrücke der Verbesserungen durch die Faktoren

$$\begin{aligned}
(1) &= \tfrac{1}{9}\ \{+0,06975\ \mathrm{I}\} \\
(2) &= \tfrac{1}{9}\ \{-0,06910\ \mathrm{I} + 0,06910\ \mathrm{II}\} \\
(3) &= \tfrac{1}{7}\ \{-0,08263\ \mathrm{II} + 0,08263\ \mathrm{III}\} \\
(4) &= \tfrac{1}{8}\ \{-0,07567\ \mathrm{III}\} \\
(5) &= \tfrac{1}{6}\ \{+0,06194\ \mathrm{II} + 0,06194\ \mathrm{VI}\} \\
(6) &= \tfrac{1}{5}\ \{+0,09069\ \mathrm{VI} + 0,09069\ \mathrm{VIII}\} \\
(7) &= \tfrac{1}{13}\ \{-0,03616\ \mathrm{V} - 0,03616\ \mathrm{VI}\} \\
(8) &= \tfrac{1}{10}\ \{+0,07719\ \mathrm{IV} + 0,07719\ \mathrm{V}\} \\
(9) &= \tfrac{1}{24}\ \{-0,06435\ \mathrm{III} - 0,06435\ \mathrm{IV}\} \\
(10) &= \tfrac{1}{10}\ \{-0,05513\ \mathrm{VII} - 0,05513\ \mathrm{VIII}\} \\
(11) &= \tfrac{1}{11}\ \{-0,05041\ \mathrm{VII} + 0,05041\ \mathrm{X}\} \\
(12) &= \tfrac{1}{11}\ \{-0,07430\ \mathrm{V} + 0,07430\ \mathrm{XI}\} \\
(13) &= \tfrac{1}{10}\ \{-0,04927\ \mathrm{IV}\} \\
(14) &= \tfrac{1}{10}\ \{-0,06845\ \mathrm{XII}\} \\
(15) &= \tfrac{1}{8}\ \{+0,09097\ \mathrm{XV}\} \\
(16) &= \tfrac{1}{9}\ \{-0,08119\ \mathrm{XIV} + 0,08119\ \mathrm{XV} - 0,08119\ \mathrm{XVI}\} \\
(17) &= \tfrac{1}{6}\ \{-0,07482\ \mathrm{IX} + 0,07482\ \mathrm{XVI}\} \\
(18) &= \tfrac{1}{11}\ \{+0,07276\ \mathrm{VII} - 0,07276\ \mathrm{IX}\} \\
(19) &= \tfrac{1}{4}\ \{+0,06011\ \mathrm{XI} - 0,06011\ \mathrm{XII}\}
\end{aligned}$$

$$(20) = \frac{1}{8} \left\{ -0{,}08416 \text{ X } -0{,}08416 \text{ XI} \right\}$$

$$(21) = \frac{1}{7} \left\{ +0{,}06783 \text{ X } +0{,}06783 \text{ XIV} \right\}$$

$$(22) = \frac{1}{10} \left\{ -0{,}08027 \text{ XIII} +0{,}08027 \text{ XIV} \right\}$$

$$(23) = \frac{1}{10} \left\{ +0{,}02384 \text{ XII} -0{,}02384 \text{ XIII} \right\}$$

$$(24) = \frac{1}{5} \left\{ +0{,}08685 \text{ XIII} -0{,}08685 \text{ XV} \right\}$$

$$(25) = \frac{1}{8} \left\{ +0{,}07174 \text{ XVI} -0{,}07174 \text{ XVII} \right\}$$

$$(26) = \frac{1}{7} \left\{ +0{,}10364 \text{ XVII} \right\}$$

d) Aufzulösende Gleichungen.

$$-0{,}105 = \underline{+0{,}00142553 \text{ I}} - 0{,}00053049 \text{ II}$$

$$+0{,}393 = \underline{+0{,}00214539 \text{ II}} - 0{,}00097547 \text{ III} + 0 + 0 + 0{,}00063943 \text{ VI}$$

$$-1{,}010 = \underline{+0{,}00186382 \text{ III}} + 0{,}00017256 \text{ IV}$$

$$-1{,}228 = \underline{+0{,}00101119 \text{ IV}} + 0{,}00059590 \text{ V}$$

$$+0{,}274 = \underline{+0{,}00118496 \text{ V}} + 0{,}00008715 \text{ VI} + 0 + 0 + 0 + 0 - 0{,}00050191 \text{ XI}$$

$$-0{,}915 = \underline{+0{,}00237138 \text{ VI}} + 0 + 0{,}00164480 \text{ VIII}$$

$$-0{,}060 = \underline{+0{,}00101629 \text{ VII}} + 0{,}00030398 \text{ VIII} - 0{,}00048132 \text{ IX} - 0{,}00023099 \text{ X}$$

$$+0{,}086 = \underline{+0{,}00194878 \text{ VIII}}$$

$$-0{,}305 = \underline{+0{,}00141442 \text{ IX}} + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 - 0{,}00093310 \text{ XVI}$$

$$+0{,}717 = \underline{+0{,}00177366 \text{ X}} + 0{,}00088536 \text{ XI} + 0 + 0 + 0{,}00065731 \text{ XIV}$$

$$-1{,}384 = \underline{+0{,}00229045 \text{ XI}} - 0{,}00090318 \text{ XII}$$

$$+0{,}422 = \underline{+0{,}00142856 \text{ XII}} - 0{,}00005684 \text{ XIII}$$

$$+0{,}963 = \underline{+0{,}00220985 \text{ XIII}} - 0{,}00064440 \text{ XIV} - 0{,}00150861 \text{ XV}$$

$$-0{,}894 = \underline{+0{,}00203419 \text{ XIV}} - 0{,}00073248 \text{ XV} + 0{,}00073248 \text{ XVI}$$

$$+0{,}215 = \underline{+0{,}00327562 \text{ XV}} - 0{,}00073248 \text{ XVI}$$

$$-0{,}485 = \underline{+0{,}00230899 \text{ XVI}} - 0{,}00064341 \text{ XVII}$$

$$+0{,}374 = \underline{+0{,}00217801 \text{ XVII}}$$

Aus diesen Gleichungen erhält man die Faktoren:

I	= + 201,433	X	= + 1044,245
II	= + 739,220	XI	= − 948,075
III	= + 1,270	XII	= − 294,706
IV	= − 1688,018	XIII	= + 233,605
V	= + 803,312	XIV	= − 638,497
VI	= − 1696,535	XV	= − 12,309
VII	= − 536,566	XVI	= − 191,204
VIII	= + 1559,729	XVII	= + 115,234
IX	= − 524,371		

und endlich die Verbesserungen der

	Z. D.	Höhenunterschiede.
(1) =	+ 2″,009	+ 0^{T},180
(2) =	+ 4,129	+ 0,285
(3) =	− 8,711	− 0,720
(4) =	− 0,012	− 0,001
(5) =	− 9,883	− 0,612
(6) =	− 2,481	− 0,225
(7) =	+ 2,154	+ 0,078
(8) =	− 6,829	− 0,527
(9) =	+ 4,523	+ 0,291
(10) =	− 5,641	− 0,311
(11) =	+ 7,244	+ 0,365
(12) =	− 11,830	− 0,879
(13) =	+ 8,317	+ 0,410
(14) =	+ 2,017	+ 0,138
(15) =	− 0,140	− 0,013
(16) =	+ 7,374	+ 0,599
(17) =	+ 4,155	+ 0,311
(18) =	− 0,081	− 0,006
(19) =	− 9,818	− 0,590
(20) =	+ 1,012	− 0,085
(21) =	+ 3,932	+ 0,267
(22) =	− 7,001	− 0,562
(23) =	− 1,260	− 0,030
(24) =	+ 4,272	+ 0,371
(25) =	− 2,748	− 0,197
(26) =	+ 1,706	+ 0,177

Werden diese Verbesserungen den Höhenunterschieden unter *a.* hinzugefügt, so findet man, vermittelst der früheren Bestimmungen folgende Höhen über der Ostsee:

Luckow	Fernrohr des Ertel	= 43^{T},648
Künkendorf	— — —	= 74,110
Buchholz	— — —	= 62,052
Templin	— — —	= 54,038
Gransee	— — —	= 58,633
Mutz	— — —	= 52,228
Hausberg	— — —	= 64,710
Prenden	— — —	= 56,401
Eichstädt	— — —	= 45,001

Ausgleichung zur Bestimmung der Höhen von Freienwalde bis Hagelsberg.

a) Zusammenstellung der gemessenen Höhenunterschiede nebst ihren Verbesserungen.

	Anzahl der Beobachtung.	Höhenunterschiede.	
Freienwalde-Krugberg	7 14	− 11,802 + 11,599	$-11,667 + \frac{\varepsilon}{\omega}$ (1)
Krugberg-Colberg	4 10	− 22,792 + 20,360	$-21,055 + \frac{\varepsilon}{\omega}$ (2)
Krugberg-Müggelsberg	8	$-24,652 + \frac{\varepsilon}{\omega}$ (3)	
Colberg-Müggelsberg	8	$-4,003 + \frac{\varepsilon}{\omega}$ (4)	
Colberg-Glienicke	4 6	− 6,223 + 4,422	$-5,142 + \frac{\varepsilon}{\omega}$ (5)
Eichberg-Colberg	2	$-1,375 + \frac{\varepsilon}{\omega}$ (6)	
Colberg-Golmberg	8	$+40,771 - \frac{\varepsilon}{\omega}$ (7)	
Glienicke-Golmberg	4 11	+ 46,453 − 46,647	$+46,595 - \frac{\varepsilon}{\omega}$ (8)
Eichberg-Golmberg	4	$+41,153 - \frac{\varepsilon}{\omega}$ (9)	
Eichberg-Hagelsberg	2	$+49,758 - \frac{\varepsilon}{\omega}$ (10)	
Jüterbogk-Golmberg	12	$+30,675 - \frac{\varepsilon}{\omega}$ (11)	
Jüterbogk-Glienicke	18	$-16,856 + \frac{\varepsilon}{\omega}$ (12)	
Jüterbogk-Hirseberg	7	$+32,681 - \frac{\varepsilon}{\omega}$ (13)	
Jüterbogk-Eichberg	2	$-10,381 + \frac{\varepsilon}{\omega}$ (14)	
Jüterbogk-Birnichenberg	1 4	+ 4,591 − 4,336	$+4,387 - \frac{\varepsilon}{\omega}$ (15)
Birnichenberg-Hirseberg	2	$+28,626 - \frac{\varepsilon}{\omega}$ (16)	
Birnichenberg-Glienicke	2	$-22,931 + \frac{\varepsilon}{\omega}$ (17)	
Hirseberg-Hagelsberg	2	$+6,879 - \frac{\varepsilon}{\omega}$ (18)	
Golmberg-Hirseberg	6	$+3,013 - \frac{\varepsilon}{\omega}$ (19)	
Freienwalde-Müggelsberg	—	− 35,465	§. 108.
Müggelsberg-Glienicke	—	− 1,506	§. 108.
Glienicke-Eichberg	—	+ 5,956	§. 108.

b) **Bedingungsgleichungen:**

I. *Freienwalde-Krugberg-Müggelsberg.*

Freienwalde-Krugberg $= - 11^{T},667 + \frac{s}{\omega}(1)$

Krugberg-Müggelsberg $= - 24,652 + \frac{s}{\omega}(3)$

Müggelsberg-Freienwalde $= + 35,465$

$0 = - 0,854 + \frac{s}{\omega}(1) + \frac{s}{\omega}(3)$

II. *Krugberg-Colberg-Müggelsberg.*

Krugberg-Colberg $= - 21^{T},055 + \frac{s}{\omega}(2)$

Colberg-Müggelsberg $= - 4,003 + \frac{s}{\omega}(4)$

Müggelsberg-Krugberg $= + 24,652 - \frac{s}{\omega}(3)$

$0 = - 0,406 + \frac{s}{\omega}(2) - \frac{s}{\omega}(3) + \frac{s}{\omega}(4)$

III. *Colberg-Müggelsberg-Glienicke.*

Colberg-Müggelsberg $= - 4^{T},003 + \frac{s}{\omega}(4)$

Müggelsberg-Glienicke $= - 1,506$

Glienicke-Colberg $= + 5,142 - \frac{s}{\omega}(5)$

$0 = - 0,367 + \frac{s}{\omega}(4) - \frac{s}{\omega}(5)$

IV. *Glienicke-Colberg-Golmberg.*

Glienicke-Colberg $= + 5^{T},142 - \frac{s}{\omega}(5)$

Colberg-Golmberg $= + 40,771 - \frac{s}{\omega}(7)$

Golmberg-Glienicke $= - 46,595 + \frac{s}{\omega}(8)$

$0 = - 0,682 - \frac{s}{\omega}(5) - \frac{s}{\omega}(7) + \frac{s}{\omega}(8)$

V. *Glienicke-Golmberg-Eichberg.*

Glienicke-Golmberg $= + 46^{T},595 - \frac{s}{\omega}(8)$

Golmberg-Eichberg $= - 41,153 + \frac{s}{\omega}(9)$

Eichberg-Glienicke $= - 5,956$

$0 = - 0,514 - \frac{s}{\omega}(8) + \frac{s}{\omega}(9)$

VI. *Eichberg-Colberg-Golmberg.*

Eichberg-Colberg $= -\ 1^T{,}375 + \frac{s}{\omega}\,(6)$

Colberg-Golmberg $= +\ 40{,}771 - \frac{s}{\omega}\,(7)$

Golmberg-Eichberg $= -\ 41{,}153 + \frac{s}{\omega}\,(9)$

$0 = -\ 1{,}757 + \frac{s}{\omega}\,(6) - \frac{s}{\omega}\,(7) + \frac{s}{\omega}\,(9)$

VII. *Eichberg-Golmberg-Jüterbogk.*

Eichberg-Golmberg $= +\ 41^T{,}153 - \frac{s}{\omega}\,(9)$

Golmberg-Jüterbogk $= -\ 30{,}675 + \frac{s}{\omega}\,(11)$

Jüterbogk-Eichberg $= -\ 10{,}381 + \frac{s}{\omega}\,(14)$

$0 = +\ 0{,}097 - \frac{s}{\omega}\,(9) + \frac{s}{\omega}\,(11) + \frac{s}{\omega}\,(14)$

VIII. *Glienicke-Golmberg-Jüterbogk.*

Glienicke-Golmberg $= +\ 46^T{,}595 - \frac{s}{\omega}\,(8)$

Golmberg-Jüterbogk $= -\ 30{,}675 + \frac{s}{\omega}\,(11)$

Jüterbogk-Glienicke $= -\ 16{,}856 + \frac{s}{\omega}\,(12)$

$0 = -\ 0{,}936 - \frac{s}{\omega}\,(8) + \frac{s}{\omega}\,(11) + \frac{s}{\omega}\,(12)$

IX. *Glienicke-Jüterbogk-Birnichenberg.*

Glienicke-Jüterbogk $= +\ 16^T{,}856 - \frac{s}{\omega}\,(12)$

Jüterbogk-Birnichenberg $= +\ 4{,}387 - \frac{s}{\omega}\,(15)$

Birnichenberg-Glienicke $= -\ 22{,}931 + \frac{s}{\omega}\,(17)$

$0 = -\ 1{,}688 - \frac{s}{\omega}\,(12) - \frac{s}{\omega}\,(15) + \frac{s}{\omega}\,(17)$

X. *Jüterbogk-Birnichenberg-Hirseberg.*

Jüterbogk-Birnichenberg $= +\ 4^T{,}387 - \frac{s}{\omega}\,(15)$

Birnichenberg-Hirseberg $= +\ 28{,}626 - \frac{s}{\omega}\,(16)$

Hirseberg-Jüterbogk $= -\ 32{,}681 + \frac{s}{\omega}\,(13)$

$0 = +\ 0{,}332 + \frac{s}{\omega}\,(13) - \frac{s}{\omega}\,(15) - \frac{s}{\omega}\,(16)$

XI. *Golmberg-Jüterbogk-Hirseberg.*

$$\begin{aligned}
\text{Golmberg-Jüterbogk} &= -\ 30^T,675 + \tfrac{s}{\omega}\,(11)\\
\text{Jüterbogk-Hirseberg} &= +\ 32,681 - \tfrac{s}{\omega}\,(13)\\
\text{Hirseberg-Golmberg} &= -\ \ 3,013 + \tfrac{s}{\omega}\,(19)\\
\hline
0 &= -\ \ 1,007 + \tfrac{s}{\omega}\,(11) - \tfrac{s}{\omega}\,(13) + \tfrac{s}{\omega}\,(19)
\end{aligned}$$

XII. *Eichberg-Jüterbogk-Hirseberg-Hagelsberg.*

$$\begin{aligned}
\text{Eichberg-Jüterbogk} &= +\ 10^T,381 - \tfrac{s}{\omega}\,(14)\\
\text{Jüterbogk-Hirseberg} &= +\ 32,681 - \tfrac{s}{\omega}\,(13)\\
\text{Hirseberg-Hagelsberg} &= +\ \ 6,879 - \tfrac{s}{\omega}\,(18)\\
\text{Hagelsberg-Eichberg} &= -\ 49,758 + \tfrac{s}{\omega}\,(10)\\
\hline
0 &= +\ \ 0,183 + \tfrac{s}{\omega}(10) - \tfrac{s}{\omega}(13) - \tfrac{s}{\omega}(14) - \tfrac{s}{\omega}(18)
\end{aligned}$$

c) Ausdrücke der Verbesserungen (1), (2), (3) … durch die Faktoren I, II, III…

$$\begin{aligned}
(1) &= \tfrac{1}{21}\,\{+\,0{,}04927\,\mathrm{I}\}\\
(2) &= \tfrac{1}{14}\,\{+\,0{,}10640\,\mathrm{II}\}\\
(3) &= \tfrac{1}{8}\,\{\ 0{,}09040\,(+\mathrm{I}-\mathrm{II})\}\\
(4) &= \tfrac{1}{8}\,\{\ 0{,}05915\,(+\mathrm{II}+\mathrm{III})\}\\
(5) &= \tfrac{1}{10}\,\{\ 0{,}07539\,(-\mathrm{III}-\mathrm{IV})\}\\
(6) &= \tfrac{1}{2}\,\{+\,0{,}12176\,\mathrm{VI}\}\\
(7) &= \tfrac{1}{8}\,\{\ 0{,}10155\,(-\mathrm{IV}-\mathrm{VI})\}\\
(8) &= \tfrac{1}{13}\,\{\ 0{,}07011\,(+\mathrm{IV}-\mathrm{V}-\mathrm{VIII})\}\\
(9) &= \tfrac{1}{4}\,\{\ 0{,}09151\,(+\mathrm{V}+\mathrm{VI}-\mathrm{VII})\}\\
(10) &= \tfrac{1}{2}\,\{+\,0{,}11195\,\mathrm{XII}\}\\
(11) &= \tfrac{1}{12}\,\{\ 0{,}04463\,(+\mathrm{VII}+\mathrm{VIII}+\mathrm{XI})\}\\
(12) &= \tfrac{1}{18}\,\{\ 0{,}09137\,(+\mathrm{VIII}-\mathrm{IX})\}\\
(13) &= \tfrac{1}{7}\,\{\ 0{,}06378\,(+\mathrm{X}-\mathrm{XI}-\mathrm{XII})\}\\
(14) &= \tfrac{1}{2}\,\{\ 0{,}08949\,(+\mathrm{VII}-\mathrm{XII})\}\\
(15) &= \tfrac{1}{5}\,\{\ 0{,}00906\,(-\mathrm{IX}-\mathrm{X})\}\\
(16) &= \tfrac{1}{2}\,\{-\,0{,}08289\,\mathrm{X}\}
\end{aligned}$$

$$(17) = \tfrac{1}{2}\ \{+\ 0{,}09147\ \mathrm{IX}\}$$

$$(18) = \tfrac{1}{2}\ \{-\ 0{,}05146\ \mathrm{XII}\}$$

$$(19) = \tfrac{1}{3}\ \{+\ 0{,}11962\ \mathrm{XI}\}$$

d) Aufzulösende Gleichungen.

$$+\ 0{,}854 = \underline{+\ 0{,}00113713\ \ \mathrm{I}}\ -\ 0{,}00102154\ \ \mathrm{II}$$

$$+\ 0{,}406 = \underline{+\ 0{,}00226754\ \ \mathrm{II}}\ +\ 0{,}00043738\ \ \mathrm{III}$$

$$+\ 0{,}367 = \underline{+\ 0{,}00100575\ \ \mathrm{III}}\ +\ 0{,}00056837\ \ \mathrm{IV}$$

$$+\ 0{,}682 = \underline{+\ 0{,}00218513\ \ \mathrm{IV}}\ -\ 0{,}00032770\ \ \mathrm{V}\ +\ 0{,}00128906\ \ \mathrm{VI}\ +\ 0\ -\ 0{,}00032770\ \ \mathrm{VIII}$$

$$+\ 0{,}514 = \underline{+\ 0{,}00242105\ \ \mathrm{V}}\ +\ 0{,}00209335\ \ \mathrm{VI}\ -\ 0{,}00209335\ \ \mathrm{VII}\ +\ 0{,}00032770\ \ \mathrm{VIII}$$

$$+\ 1{,}757 = \underline{+\ 0{,}01079456\ \ \mathrm{VI}}\ -\ 0{,}00209335\ \ \mathrm{VII}$$

$$-\ 0{,}097 = \underline{+\ 0{,}00626352\ \ \mathrm{VII}}\ +\ 0{,}00016602\ \ \mathrm{VIII}\ +\ 0\ +\ 0\ +\ 0{,}00016602\ \ \mathrm{XI}\ -\ 0{,}00400415\ \ \mathrm{XII}$$

$$+\ 0{,}936 = \underline{+\ 0{,}00095756\ \ \mathrm{VIII}}\ -\ 0{,}00046384\ \ \mathrm{IX}\ +\ 0\ +\ 0{,}00016602\ \ \mathrm{XI}$$

$$+\ 1{,}688 = \underline{+\ 0{,}00466325\ \ \mathrm{IX}}\ +\ 0{,}00001641\ \ \mathrm{X}$$

$$-\ 0{,}332 = \underline{+\ 0{,}00403308\ \ \mathrm{X}}\ -\ 0{,}00058117\ \ \mathrm{XI}\ -\ 0{,}00058117\ \ \mathrm{XII}$$

$$+\ 1{,}007 = \underline{+\ 0{,}00361843\ \ \mathrm{XI}}\ +\ 0{,}00058117\ \ \mathrm{XII}$$

$$-\ 0{,}183 = \underline{+\ 0{,}01217568\ \ \mathrm{XII}}$$

Aus diesen Gleichungen erhält man die Faktoren:

I	= + 1644,132	VII	= − 79,228
II	= + 994,177	VIII	= + 1405,992
III	= − 385,911	IX	= + 502,043
IV	= + 563,539	X	= − 61,014
V	= − 47,450	XI	= + 216,348
VI	= + 89,308	XII	= − 54,325

und endlich die Verbesserungen der

	Z. D.	Höhenunterschiede.
(1) =	+ 3″,857	+ 0^{T},190
(2) =	+ 7,556	+ 0,804
(3) =	+ 7,345	+ 0,664
(4) =	+ 4,498	+ 0,266
(5) =	− 1,339	− 0,101
(6) =	+ 5,437	+ 0,662
(7) =	− 8,287	− 0,842
(8) =	− 3,716	− 0,261
(9) =	+ 2,770	+ 0,253
(10) =	− 3,041	− 0,341

Z. D.	Höhenunterschiede.
(11) = + 5″,740	+ 0ᵀ,256
(12) = + 4,589	+ 0,419
(13) = − 2,032	− 0,130
(14) = − 1,114	− 0,100
(15) = − 0,799	− 0,007
(16) = + 2,529	+ 0,209
(17) = +22,960	+ 2,100
(18) = + 1,398	+ 0,072
(19) = + 5,184	+ 0,621

Werden diese Verbesserungen den Höhenunterschieden unter *a.* hinzugefügt, so findet man, vermittelst der früheren Bestimmungen, folgende Höhen über der Ostsee:

Krugberg, (Fernrohr des Ertel)	.... =	71ᵀ,964
Colberg — —	.... =	51,713
Golmberg, (Fernrohr des Gambey)	.... =	93,326
Hagelsberg, (W. M. Erdboden)	.... =	102,525
Jüterbogk (Fernrohr des Gambey)	.... =	62,907
Hirseberg — —	.... =	95,718
Birnichenberg — —	.... =	67,301

§. 113. Zusammenstellung aller Bestimmungen der Coefficienten der Strahlenbrechung und der wahren Brechungswinkel.

In Bezug auf die Mittel, welche am Ende der folgenden Abtheilungen angegeben sind, ist zu bemerken, dafs sie mit Rücksicht auf die Anzahl der Beobachtungen genommen wurdeu. Die unterstrichenen Werthe sind ihrer ungewöhnlichen Abweichung wegen ausgeschlossen worden.

1. *Coefficienten der Strahlenbrechung aus Richtungen welche über festes Land oder Binnengewässer gehen.*

a) Aus Beobachtungen, welche des Vormittags gemacht wurden.

Datum.	*Tb* 0,2 u. 0,3	*k*	*Tb* 0,4	*k*	*Tb* 0.5	*k*	*Tb* 0,6	*k*	*Tb* 0,7 u. 0,8	*k*
1837.										
Juni 20			0.419.4	0,2378						
			0,419.4	0,2042						
21			0,411.4	0,1725						
22	0,341.4	0,1241								
23			0.482.4	0,1230						
24	0,374.4	0,1301								
25			0,401.4	0,1963						
			0,452.4	0,1181						
Juli 20	0,318.4	0,1241								
21	0,335.4	0,1147								
Aug. 15	0,329.4	0,0916	0,402.4	0,0956						
18	0,348.4	0,1328								
	0,394.4	0.1342								
19			0,417.4	0,1347						
20	0.390.4	0,1326								
31	0.328.4	0,1341								
Sept. 3	0.257.4	0,1306								
1838.	0,324.4	0,1272								
Juni 12	0,384.4	0,1378	0,424.4	0,1352						
13			0,412.4	0.1363						
15	0.384.4	0,1383								
19	0,322.4	0,1441								
Juli 13			0,460.2	0,1281						
			0,468.2	0.1460						
15			0,411.2	0.1507						
			0,442.2	0.1227						
21	0,382.2	0,1480								
26					0,593.2	0,1344	0.603.2	0,1385		
1841.										
Juni 25	0.290.2	0.1339								
Aug. 17					0,532.2	0,2668				
					0,564.2	0,2668				

Anmerkung. Die kleineren Zahlen welche den Tagebögen angehängt sind, bedeuten die Anzahl der Beobachtungen. Wo keine Zahl angehängt ist, beruht die Bestimmung nur auf einer Beobachtung.

Datum.	*Tb* 0,2 u. 0,3	*k*	*Tb* 0,4	*k*	*Tb* 0,5	*k*	*Tb* 0,6	*k*	*Tb* 0,7 u. 0,8	*k*
Aug. 18	0,334	0,1518								
	0,348.2	0,1419								
	0,369.2	0,1478								
	0,389	0,1537								
Sept. 2							0,632	0,1868	0,728.2	0,2662
10	0,211.2	0,1817	0,404.2	0,1338	0,512.2	0,1401				
	0,283.2	0,1182	0,478.2	0,1289						
	0,306.2	0,1331								
	0,326.2	0,1774								
11					0,517	0,2109				
18					0,517.4	0,1428				
					0,569.2	0,1408				
					0,590.2	0,1478				
19	0,216.2	0,1399			0,584.2	0,1470	0,617.2	0,1493		
	0,232.2	0,1458								
	0,270.2	0,1458								
	0,286.2	0,1317								
	0,302.4	0,1475								
20			0,458	0,2280	0,501.2	0,1583				
			0,480.2	0,1899	0,534.2	0,1584				
					0,558.2	0,1880				
1842.					0,583.2	0,2016				
Juli 18	0,370.2	0,1284	0,403	0,1449						
19			0,419.2	0,1225						
1843.			0,430.2	0,1188						
Aug. 30			0,414	0,1384						
31			0,490.2	0,1273						
Sept. 2	0,392.2	0,1276								
6	0,319.2	0,1310	0,420.2	0,1354	0,505.2	0,1200	0,606.2	0,1441		
	0,370.2	0,1362	0,467.2	0,1332	0,518.2	0,1341				
					0,595.2	0,1592				
11			0,457.2	0,1430						
12			0,420.3	0,1580	0,518.2	0,1930				
13	0,326.2	0,1240	0,433.2	0,1350						
Mittel	0,332	0,1340	0,434	0,1334	0,545	0,1557	0,612	0,1501	0,728	0,2662

b) Aus Beobachtungen welche Nachmittags gemacht wurden.

Datum.	*Tb* 0,2 u. 0,3	*k*	*Tb* 0,4	*k*	*Tb* 0,5	*k*	*Tb* 0,6	*k*	*Tb* 0,7 u. 0,8	*k*
1837.										
Juni 17					0,547.4	0,1625				
22			0,447.4	0,1530						
23			0,435.4	0,1295						
24			0,473.4	0,1245						
Juli 21					0,546.4	0,1405				
Aug. 2					0,594.4	0,1636				
16									0,793.4	0,1224
17							0,612.4	0,1317	0,763.4	0,1437
19					0,567.4	0,1232				
31									0,776	0,1612
Sept. 1							0,626	0,1288	0,773	0,1491
1838.										
Juni 13							0,682.2	0,1308		
18					0,539.4	0,1449				
Juli 18					0,560.2	0,1408	0,601.2	0,1329		
					0,595.2	0,1577				

Datum.	*Tb* 0,2 u. 0,3	*k*	*Tb* 0,4	*k*	*Tb* 0,5	*k*	*Tb* 0,6	*k*	*Tb* 0,7 u. 0,8	*k*
1838.										
Juli 21					0,579.2	0,1379	0,693.2	0,1573	0,735.2	0,1272
22							0,640.2	0,1386		
							0,648.2	0,1377		
							0,660.2	0,1275		
1840.							0,681.2	0,1492		
Juni 26	0,384.2	0,1211	0,400.2	0,1234			0,638.2	0,1440	0,732.2	0,1379
			0,408	0,1364						
			0,453.2	0,1211						
			0,480.2	0,1207						
28			0,492.2	0,1179	0.506	0,1083	0,624.2	0,1237	0,717	0,1171
							0,671.2	0,1471	0,807.2	0,1609
Aug. 8							0,614.3	0,1427		
1841.										
Juni 25					0,503.2	0,1321				
Aug. 30					0,545.2	0,1481				
					0,589.2	0,1482				
Sept. 4			0,469.2	0,1289	0,556.2	0,1287				
10									0,797.4	0,1488
11	0,375.2	0.1686	0,447	0,1472	0,558.2	0.1549			0,822.2	0,1992
					0,576.2	0,1218				
12							0,641.2	0,1518		
19					0,585.4	0,1453				
20							0,675.4	0,1397		
1842.										
Juli 18					0,519.2	0,1288				
19							0,628	0,1353		
20									0,732	0,1509
1843.										
Sept. 3							0,631.2	0,1295	0,734.2	0,1114
6									0,709	0,1291
12							0,694.2	0,1580		
14							0.651.3	0,1205		
Mittel	0,380	0,1449	0.453	0,1307	0,557	0,1384	0,648	0,1380	0,770	0,1422

Anmerkung. Eine Sonderung zwischen den Coeffizienten der Strahlenbrechung in der Küstenkette und den Dreiecken von Balm bis Berlin, wie sie in §. 109. aufgestellt worden ist, schien hier nicht zweckmäfsig, weil in dem letzteren Theile der Dreiecke zu wenige Bestimmungen vorhanden sind.

2. *Coeffizienten der Strahlenbrechung aus Richtungen, welche grösstentheils über die See gehen.*

a. Aus Beobachtungen, welche des Vormittags gemacht wurden.

Datum	*Tb* 0,2 u. 0,3	*k*	*Tb* 0,4	*k*	*Tb* 0,5	*k*	*Tb* 0,6	*k*	*Tb* 0,7 u. 0,8	*k*
1840										
August 5	0,362.2	0,1422								
	0,399.2	0,1418								
17			0,418.2	0,1468						
19	0,393.2	0,1514	0,433.4	0,1210						
	0,396.4	0,1396	0,470.2	0,1571						
20	0,381.4	0,1412							0,702.4	0,1541
21	0,343.2	0.2850	0,467.2	0,2097					0,705	0,2286
	0,393.4	0,1860							0,710.4	0,3153
									0,779.2	0,2993
22									0,709.4	0,2051
24	0,367.4	0,1661							0,765.4	0,2610
									0,828.2	0,2437
26	0,318.2	0,1773								
	0,346.4	0,1431								
	0,399.2	0,1347								
27	0,382.4	0,1588	0,485	0,1899	0,511.2	0,1817			0,713.2	0,3679
					0,545.2	0,1743			0,746.2	0,3876
					0,571.2	0,2207				
1841										
August 18	0,320.2	0,1599	0,408.2	0,1390						
Sept. 10	0,229	0,1643								
	0,301.2	0.1465								
	0,355.2	0,1513								
11					0,589.2	0,2992				
					0,592.2	0,1821				
1842										
Sept. 10	0,367.4	0,1513								
11					0,583.4	0,1725				
Mittel	0,366	0,1538	0,442	0,1522	0,564	0,1840			0,736	0,2408

b. Aus Beobachtungen, welche des Nachmittags gemacht wurden.

Datum	*Tb* 0,2 u. 0,3	*k*	*Tb* 0,4	*k*	*Tb* 0,5	*k*	*Tb* 0,6	*k*	*Tb* 0,7 bis 0,9	*k*
1837										
Aug. 10			0,482.2	0,2447						
12					0,512.4	0,1516				
13					0,533.4	0,1930				
1840										
Juli 28			0,439.4	0,3181						
Aug. 5			0,457.4	0,1910	0,591.2	0,1778				
6			0,465.4	0,1541					0,706.2	0,1554
8					0,581.4	0,1385				
20			0,419.2	0,1707	0,523	0,1507				
			0,481.4	0,1599						
			0,495.2	0,1861						

Datum	*Tb* 0,1 u. 0,3	*k*	*Tb* 0,4	*k*	*Tb* 0,5	*k*	*Tb* 0,6	*k*	*Tb* 0,7 bis 0,9	*k*
1840										
Aug. 21			0,484.4	0,1654	0,519.2	0,2168				
22			0,469.2	0,2784	0,538.4	0,2053				
					0,582.2	0,2637				
23			0,455.4	0,2347						
27			0,449.2	0.1812	0,503.4	0,1528			0,922.2	0,1723
					0,562.2	0,1953				
28					0,545.2	0,1408	0,610.2	0,2638	0,721.2	0,2690
									0,950.2	0,1723
1841										
Juni 26									0,794.4	0,1507
1842										
Septbr. 11			0,495.4	0,2075						
12					0,565.4	0,1517				
Mittel			0,470	0,1880	0,542	0,1692	0,610	0,2638	0,833	0,1603

3. *Coeffizienten der Strahlenbrechung aus Beobachtungen des Meereshorizontes.*

Die Berechnung ist nach der Formel $1-k=\frac{2r}{h}\ \mathrm{tg.}^2\ \frac{1}{2}(z-90)$ geführt worden

	Datum.	Uhrzeit.	Anzahl der Beobacht.	$z-90°$	*Tb*	*k*
Stegen	1837 Juni 29	20h 42′	4	10′ 20″,97	0,401	0,1626
Pigowberg	1838 Juli 18	4 50	2	15 58,09	0,586	0,1302
— —	— 21	4 44	2	55,67	0,578	0,1346
— —	— —	6 5	2	56,64	0,746	0,1328
— —	— —	21 5	2	56,03	0,376	0,1339
— —	— 22	5 18	2	16 1,81	0,650	0,1234
— —	— 26	19 23	2	2,62	0,597	0,1219
Gollenberg.	Septbr. 8	20 5	2	21 7,53	0,591	0,1480
— —	— —	21 53	2	20 50,73	0,317	0,1704
Sprengelsberg	1841 Juli 20	6 32	2	16 44,22	0,801	0,1747
— —	— —	42	2	44,22	0,822	0,1747
— —	— 30	18 53	2	34,80	0,669	0,1901
— —	— —	19 5	2	34,80	0,643	0,1901
Rugard	1840 Juni 26	4 15	2	16 59,42	0,503	0,1464
— —	— —	5 31	2	48,92	0,654	0,1639
— —	— —	6 28	2	37,34	0.767	0,1830
— —	— 28	5 16	1	17 9,03	0,624	0,1302
— —	1841 Sept. 10	5 45	1	6,97	0,895	0,1336
— —	— —	22 20	2	8,00	0,249	0,1319
— —	— —	22 30	2	7,15	0,224	0,1334
— —	— 11	5 34	2	16 27,58	0,871	0,1989
— —	— 12	4 15	2	57,98	0,672	0,1488
— —	— 18	20 54	2	17 20,83	0,483	0,1101
— —	— 19	21 39	1	26,53	0,364	0,1003
Dietrichshagen.	1840 Aug. 5	4 42	2	20 9,86	0,604	0,1909
— —	— 6	5 38	2	19 55,23	0,728	0,2103
— —	— 27	3 1	1	20 45,11	0,432	0,1430
Hohen Schönberg	— 19	21 35	2	17 26,00	0,343	0,1306

4. *Bestimmung der wahren Brechungswinkel.*

Da im allgemeinen die Dichtigkeit der Luft an der unteren Station grösser sein mufs, als an der oberen, so wird auch die Krümmung des Lichtstrahles zwischen beiden, an der unteren grösser sein müssen als an der oberen. Dieses Verhältnifs kehrt sich aber um, so wie durch den Einflufs der Wärme die Dichtigkeit an der oberen Station grösser wird als an der unteren. Zieht man daher die Brechungswinkel an der oberen Station von denen der unteren ab, wie es geschehen ist, so geben bei den Unterschieden die Zeichen + und — zu erkennen, dass die Brechung an der unteren Station grösser oder kleiner war. als an der oberen.

	Datum.			Uhrzeit.		Δz		$\Delta z'$		Unterschied.
Streckelsberg-Rugard.	1842	Septbr.	10	21^h	34′	2′	18,61	2′	12″,09	+ 6″,52
			11	3	9	3	3,94	3	7,33	— 3,39
			—	20	28	2	38,17	2	30,43	+ 7,74
			12	3	34	2	16,05	2	15,38	+ 0,67
Greifswald-Rugard.	1841	Septbr.	18	20	41	1	24,06	1	24,81	— 0,75
			19	22	2	1	28,96	1	25,55	+ 3,41
			20	4	2	1	23,82	1	21,47	+ 2,35
Darserort-Hiddensoe.	1840	Juli	28	3	33	2	56,34	4	11,29	— 74,95
Darserort-Dietrichshagen.		August	5	3	35	3	9,73	3	22,30	— 12,57
			6	3	38	2	43,87	2	32,34	+ 11,53
			8	4	28	2	14,00	2	30,29	— 16,29
Dietrichshagen-Hoh. Schönberg.		August	17	20	55	1	40,37	1	19,69	— 20,68
			19	21	12	1	37,24	1	50,46	+ 13,22
			20	3	30	1	57,91	2	0,04	+ 2,13
			—	19	1	1	52,35	1	57,30	+ 4,95
			—	21	19	1	41,01	1	49,08	+ 8,07
			21	3	30	2	1,90	2	4,22	+ 67,32
			—	18	59	3	20,81	4	28,10	+ 2,29
			—	21	15	2	4,48	2	32,29	+ 27,81
			22	3	52	2	10,66	2	54,89	+ 44,23
			—	19	1	2	35,03	2	30,22	— 4,81
			24	18	39	3	8,98	3	19,35	+ 10,37
			—	21	27	1	54,31	2	12,86	+ 18,55
			26	21	37	1	42,42	1	50,51	+ 8,09
			27	3	31	1	53,91	1	53,40	— 0,51
			—	21	22	1	51,50	2	4,82	+ 13,32

Anmerkung. Jeder Brechungswinkel ist hier das arithmetische Mittel aus 4 Beobachtungen.

Aus der obigen Zusammenstellung geht zwar im Allgemeinen hervor, dafs die Brechungen des Lichtstrahles an der unteren Station grösser sind, als an der oberen; unter den 26 Bestimmungen der Brechungswinkel kommen jedoch 8 im entgegengesetzten Sinne vor. Zweimal übersteigen die Unterschiede sogar die Grösse von einer Minute und dabei war das eine Mal die Brechung an der unteren Station grösser, das andere Mal kleiner als an

der oberen. Diese grossen Abweichungen beschränken sich hier allerdings nur auf Richtungen, welche über die See gehen, bei denen sowohl die Veränderlichkeit als auch die Grösse der Brechungen am stärksten zu sein scheint; allein auf dem festen Lande sind doch ebenfalls, wenn auch nicht so häufig, ungewöhnliche Brechungen beobachtet worden (S. §. 110 Trunz und Talpitten; dann Gradmessung Seite 207), wodurch die Voraussetzung in §. 105., dass die Brechungswinkel Δz und $\Delta z'$ gleich seien, sehr an Gewicht verliert. Aus diesem Grunde darf die dort entwickelte Rechnungsvorschrift nur mit grosser Vorsicht angewendet werden, wenn man sich gegen Fehler schützen will, die aus der Unregelmässigkeit der Strahlenbrechung entstehen können. Wie diesem Uebelstande abgeholfen werden kann, soll in §. 115. gezeigt werden.

---

§. 114. Zusammenstellung sämmtlicher gemessenen Höhen.

Wo mehrfache Bestimmungen ein und desselben Punktes vorkommen, sind die Mittel der Anzahl der Beobachtungen direkt und den Entfernungen indirekt proportional genommen worden.

Die in §. 102. und §. 103 aufgeführten Höhen der Dreieckspunkte über dem Boden beziehen sich auf die obere Fläche der Beobachtungspfeiler; es ist daher hier die Höhe der Instrumente hinzugefügt worden.

	Höhen	
	über dem Erdboden.	über der Ostsee.
Station Stegen, Centrum des Ertel	4,350	17^T,637
— Trunz do.	4,648	106,207
— Talpitten do.	7,769	77,965
— Sommerfeld do.	2,731	90,909
— Brosowken do.	2,062	56,497
— Dohnasberg do.	2,342	108,336
— Schönwalderhütte do.	1,503	121,437
— Boschpol do.	5,445	113,280
Zezenow, Fahnenstangenberg, Erdb.	0	44,520
Roschitz, Sign. Erdb.	0	62,689
Bismarker-Berg, Sign. Erdb.	0	92,241
Kückberg bei Sterbenin, Sign. Erdb.	0	50,467
— Thurmberg, Centrum des Ertel	1,494	171,687
— Buschkau do.	6,242	142,744
Schönebeck, Fufs eines Baumes im östlichen Theile des Dorfes	0	137,798
— Kistowo, Centrum des Ertel	1,344	127,431
Pomeiske, Sign. Erdb.	0	105,828
Platenheim, Sign. Erdb.	0	133,259
Gersdorf, Sign. Erdb.	0	117,314
Jablonz, do.	0	125,691
Lonken, do.	0	120,694

	Höhen	
	über dem Erdboden.	über der Ostsee.
Gostomje, Berg bei, Erdb.	0	116^{T},434
Jerschkewitz do.	0	93,594
Jugelow do.	0	76,532
Pyaschen do.	0	129,092
Viartlum do.	0	116,602
Kolziglow do.	0	107,769
Station Revekol, Centrum des Ertel	3,271	61,949
Rettkewitz, Schlüsselberg, Sign. Erdb. . .	0	59,908
Selesen, Sign. Erdb.	0	44,140
Grofsendorf, Baum, Erdb.	0	38,207
Wobeser Linde, Erdb.	0	78,507
Dochow Sign. Erdb.	0	46,002
Jeseritz do.	0	39,295
Banskow do.	0	36,502
Wend. Silkow. do.	0	15,865
Kukow do.	0	42,129
Canal do. (auf den Dünen) . . .	0	18,687
Radicke do. do. . . .	0	25,147
— Muttrin, Centrum des Ertel	4,745	86,440
Dumrese Sign. Erdb.	0	62,472
Kaffkenberg do.	0	106,496
Rekow do.	0	112,810
Karlswalde do.	0	122,127
Klewstein do.	0	119,464
— Pigowberg, Centrum des Ertel	3,556	40,619
Rügenwalde, Thurmknopf	—	35,025
Barzwitz do.	—	35,309
Jershöft, Spitze des Leuchtthurmes	—	26,922
Gr. Soldekow, Sign. Erdb.	0	53,730
Zizow, Thurmknopf	—	41,926
— Barenberg, Centrum des Ertel	5,430	116,251
Barvin, Sign. Erdb.	0	55,876

	Höhen über dem Erdboden.	Höhen über der Ostsee.
Schwarzin, W. M. Erdb.	0	86^T,352
Devekenberg, obere Fläche des Pfahls . .	0^T,564	98,964
Bursin, Sign. Erdb.	0	79,455
Wasser unter der Brücke oberh. Gr. Reetz	—	49,468
Pollnow, Kirchthurmknopf	—	57,863
Breitenberg, Sign. Erdb.	0	119,337
Steinberg, do. (bei Pollnow) . . .	0,740	72,154
Baum am Wege von Sydow nach Pollnow	0,740	56,302
Schwirsen, Sign. Erdb.	0	100,437
Schwessin do.	0	106,314
Stand I (Wasserspiegel der Grabow)	—	37,700
Mühlenteich in Gr. Reetz	—	47,108
Station Wocknin, Centrum des Gambey	0,740	97,221
Wocknin, trig. Sign. Erdb.	0	97,951
Treten do.	0	111,607
Hasselberg do.	0	101,179
Reinfeld, W. M. Dachfirst	—	97,618
— Gollenberg, Centrum des Ertel	2,061	72,581
Klein Soldekow, Sign. Erdb.	0	55,064
Gust do.	0	88,349
— Klorberg, Centrum des Ertel	0,943	91,587
Höllenberg, Sign. Erdb.	0	82,362
Emzerberg do.	0	84,164
Natelfitz do. (Budenberg) . . .	0	38,852
— Colberg Centrum des Ertel	—	31,272
— Kleistberg do.	7,252	97,593
— Sprengelsberg do.	10,259	47,031
— Lebin do.	4,862	47,316
— Vogelsang do.	4,705	71,841
— Anclam do.	—	44,346
Anclam, Thurmknopf	—	52,222
— Streckelsberg, Centrum des Ertel	1,732	33,300

72

	Höhen über dem Erdboden.	Höhen über der Ostsee.
Station Rugard, Centrum des Gambey	0^T,732	46^T,856
Bergen, obere Tangente des Thurmknopfes	—	66,574
Granitz, Jagdschlofs, Gall. d. höchst. Thurmes.	—	87,078
— Greifswald, Centrum des Ertel	—	32,394
— Stralsund do.	—	43,488
— Promoisel do.	0,715	70,367
— Königsstuhl (Stubbenkammer) Geländer . . .	—	61,100
— Hiddensoe, Centrum des Ertel	0,732	38,017
— Darserort do.	10,377	13,643
— Dietrichshagen do.	3,714	69,632
Hohe Burg	1,000	79,205
Züsow, W.M. Erdb.	0	52,941
— Hohen-Schönberg, Centrum des Ertel	0,732	48,439
Elmenhorst, Thurmknopf	—	41,633
Klütz do.	—	33,615
— Bahn, Centrum des Ertel §. 112.	2,970	52,141
— Koboldsberg do.	2,103	71,570
— Freienwalde do.	5,224	83,441
— Luckow do.	1,842	43,648
Bollenberg bei Falkenwalde, Erdb. . . .	0	53,532
Buche auf dem Helpter Berge	15,000	105,967
Blumberg, Thurmknopf	—	52,077
Cunow, W.M. Erdb.	0	30,344
— Künkendorf, Centrum des Ertel	3,801	74,110
Wolletz-See, Wasserspiegel	—	19,183
— Buchholz, Centrum des Ertel	3,494	62,052
Fredenwalde, Weinberg, Erdb.	0	56,620
Ob. Uker-See in der Richt. d Th. von Warnitz	—	8,123
Jacobshagen W.M Erdb.	0	58,855
Nied. Uker-See, i. d. Richt. üb. Sternhagen, Th.	—	6,632
— Templin, Centrum des Ertel	—	54,038
— Gransee do.	7,398	58,633

	Höhen über dem Erdboden.	Höhen über der Ostsee.
Station Mutz, Centrum des Ertel	$1^T,732$	$52^T,228$
Mutz, Thurmknopf.	—	45,526
— Hausberg, Centrum des Ertel	3,775	64,710
— Prenden do.	13,598	56,401
Der Wandlitzer See	—	24,958
Der Liepnitz-See	—	25,803
— Eichstädt, Centrum des Ertel	10,216	45,001
Eichstädt, Stern auf der Thurmspitze . .	—	45,119
— Krugberg, Centrum des Ertel	5,063	71,964
Buckow, Thurmknopf	—	34,859
Rüdersdorf, Sign. Erdb.	0	43,364
Schermützel-See, Wasserfläche	—	14,009
Pozelberg, Erdb.	0	37,161
Heideberg im Blumenthal, Erdb.	0	71,152
Rauenberge, Erdb. (Bei Fürstenwalde.) . . .	0	77,899
Hasenholz, Thurmknopf	—	59,250
Sternebeck, W. M. Erdb.	0	69,342
— Colberg, Centrum des Ertel	4,016	51,713
Wolziger-See, Wasserspiegel am Ufer . .	—	17,478
— Berlin Marienthurm, Centrum des Ertel	—	52,138
Berlin, Matthäi-Kirche, Thurmknopf . . .	—	42,276
— Jacobi-Kirche, Thurmkreuz . . .	—	40,788
— Louisen-Kirche, Thurmknopf . . .	—	40,168
— Rauenberg, Centrum des Ertel	0,732	32,412
Mariendorf, Thurmknopf.	—	41,798
Lankwitz do.	—	33,444
Steglitz Belvedere, obere Rand d. Geländers	—	41,115
— Marienfelde, Centrum des Ertel	—	36,085
— *C* do.	0,769	23,660
— *B* do.	0,769	24,748
— *A* do.	0,769	23,627
— Buckow do.	—	34,773

72*

	Höhen	
	über dem Erdboden.	über der Ostsee.
Station Müggelsberg, Centrum des Ertel	0^T,774	47^T,976
Cöpenick, Thurmknopf	—	47,844
Höchste Kuppe der Müggelsberge, Erdb. .	0	58,748
Gosener Berg, Erdb.	0	42,011
Müggel-See, Wasserspiegel	—	16,688
— Ziethen, Centrum des Ertel	2,406	33,440
— Ruhlsdorf do.	0,796	34,310
Teltow, Thurmknopf über der Krone . . .	—	40,163
Ruhlsdorf, Thurmknopf	—	35,476
Potsdam Telegraph, Spitze	7,166	56,632
— Glienicke, Centrum des Ertel	0,729	46,470
Glienicke, Thurmknopf	—	37,172
Glau, Sign. II. Erdb.	0	48,861
Aufd. Flemming, Fufs v. 2 B. westl. v. Feldheim	0	76,368
— Eichberg, Centrum des Ertel	3,936	52,426
Potsdam Garnison-Kirche, Kreuz	—	58,218
— Heiligegeist-Kirche, Knopf . . .	—	55,331
Borna, W. M. Erdb.	0	81,174
Deetz, do. do.	0	39,455
Nudow, Thurmknopf	—	26,918
Schäferberg Telegraph, Spitze	7,166	59,825
— Golmberg, Centrum des Gambey	2,026	93,326
Buckow, holl. W. M., Knopf	—	75,217
Petkus, Thurmknopf	—	85,280
Stülpe, Thurmknopf	—	42,378
Hohenschlenzer, Thurmknopf	—	83,697
Herzberg, Kirchendachfirste	—	58,326
Schönwalde, Kirchthurm	—	54,095
Dahme, Kirchthurmdach	—	57,590
— Thurmknopf	—	64,306
— Jüterbogk, Centrum des Gambey	—	62,907
Schwarzeberg, Erdb.	0	89,883

	Höhen über dem Erdboden.	Höhen über der Ostsee.
Naundorf, Kirchthurm, tiefst. Punkt d. Stange	—	$61^T,741$
Jessen W. M., Erdb.	0	67,497
Ahrnsdorfer Berge, Erdb.	0	66,020
Wölsigkendorf, Thurmknopf	—	67,015
— Fahne	—	67,732
Hohengörsdorf, Knopf	—	60,702
Dennewitz, Thurmknopf	—	61,037
Bochow do.	—	58,163
Seehausen do.	—	63,262
Gölsdorf do.	—	58,129
Kaltenborn, Thurmdach, tiefster Punkt . .	—	65,544
Kurz Lipsdorf do.	—	66,441
Feldheim W. M., Erdb.	0	75,083
Station Birnichenberg, Centrum des Gambey	$0^T,744$	67,301
— Hirseberg do.	0,744	95,718
Grabow, Thurmknopf	—	92,904
Apollosberg, Erdb.	0	65,751
Hagelsberg W. M., Erdb.	0	102,525

§. 115. Beurtheilung der Höhenmessung und Erweiterung der Theorie.

Wenn die in den vorigen §§. enthaltenen Höhenbestimmungen der Dreieckspunkte im Allgemeinen einen höheren Grad der Genauigkeit erlangt haben, als sonst wohl zu erwarten gewesen wäre, so ist dies einigen besonderen Umständen beizumessen, die hier erwähnt zu werden verdienen, nämlich:

1. Die Nähe der Küste, welche die direkte Höhenbestimmung einer Anzahl Dreieckspunkte erlaubte. §. 107.
2. Die Nivellementslinie von Swinemünde bis Berlin welche die Dreieckskette durchzieht, und eine unabhängige Bestimmung mehrerer Dreieckspunkte gestattete. §. 108.
3. Die Ausgleichung der Höhen nach der Methode der kleinsten Quadrate, die hier auf unabhängige Bestimmungen gestützt, von festen Punkten ausgehend und sich wieder an feste Punkte anlehnend, ein Mittel gewährte, allen Höhenbestimmungen, auf welche sie sich erstreckt, nahe dieselbe Sicherheit zu geben, welche die direkten Bestimmungen und die Nivellements-Stationen selbst haben.

Durch diese Umstände sind auch die Verbesserungen, welche aus den Ausgleichungen hervorgegangen sind, ihren wahren Werthen näher gebracht worden, als es ohne dieselben der Fall gewesen sein würde, und bieten daher ein Mittel die Fehler abzuschätzen, die man bei solchen Operationen in unserem Klima zu gewärtigen hat. Sieht man jede Verbesserung als eine Gröfse an, die den Beobachtungsfehler und die Veränderlichkeit der Strahlenbrechung summarisch enthält, so ist der mittlere Werth derselben aus allen Verbesserungen

$$= \frac{p'(1) + p''(2) + p'''(3) + \dots}{p' + p'' + p''' + \dots}$$

wo p', p'', p''' .... die Gewichte bezeichnen, die hier im Verhältnifs der Anzahl der Beobachtungen und im umgekehrten der Entfernungen genommen werden sollen.

Schliefst man die Bestimmungen in der Nähe der Grundlinie (Seite 465.) der geringen Entfernung wegen, und (Seite 477.) die direkten Bestimmungen

(1), (2), (4), (5), (9), (10), bei denen die Strahlenbrechung eliminirt wurde, von der Untersuchung aus, so findet man:

1. Aus 51 *gegenseitigen aber nicht gleichzeitigen* Bestimmungen den mittleren Fehler der Zenithdistance

$$= 3'',562$$

2. Aus 39 *einseitigen* Bestimmungen den mittleren Fehler der Zenithdistance

$$= 3'',899$$

Im ersten Falle beträgt der gröfste Fehler 11'',83 (Ausgleichung zwischen Vogelsang und Eichberg (12)) oder $0^r,229$ auf die Meile; im zweiten aber 22'',96 (Ausgleichung zwischen Freienwalde und Jüterbogk (17)) oder nahe $0^r,5$ auf die Meile, wobei jedoch bemerkt werden muſs, daſs die Beobachtungszeit hier ungünstig gewählt war.

Grobe Fehler können gröſstentheils vermieden werden, wenn man im Allgemeinen nach §. 113. des Vormittags keine Beobachtung zu einer Zeit macht, die einen gröſseren Abstand vom Mittage hat als dem halben Tagebogen $0,^r45$ zugehört, und des Nachmittags keine zu einer Zeit die einen gröſseren Abstand vom Mittage hat, als dem halben Tagebogen $0^r,56$ zugehört, dabei aber solche Richtungen vermeidet die nahe über Wälder oder Erdboden fortgehen. Wenn an warmen windstillen Tagen die Luft bei ruhigen Bildern sehr klar und durchsichtig ist, wird man gut thun die Beobachtungen ganz einzustellen, weil die Refraktion an solchen Tagen oft augenscheinlich gröſser ist als gewöhnlich. *Struve* erkannte in dem Verhalten der Atmosphäre ein Merkmal, und hält den Zeitpunkt, wo des Nachmittages das heftige Zittern der Gegenstände nachläſst, bis dahin wo die ruhigen Bilder eintreten, und des Vormittages, nach dem Verschwinden der ruhigen Bilder bis zu einem so starken Zittern, welches keine sicheren Beobachtungen mehr erlaubt, für die günstigste Zeit zu Höhenbestimmungen.

Wenn man die in §. 105. entwickelten Formeln näher betrachtet, so findet man, daſs bei *einseitigen* Beobachtungen der Zenithdistancen jedesmal der ganze Brechungswinkel auf die Bestimmung des Höhenunterschiedes eingeht; bei *gegenseitigen aber nicht gleichzeitigen* Beobachtungen geht die halbe Summe der auf beiden Stationen stattgefundenen Brechungswinkel ein, und bei *gegenseitigen und gleichzeitigen* Beobachtungen, ihre halbe Differenz. Hieraus folgt, daſs die letztere Methode eine gröſsere Sicherheit gewähren muſs als die anderen; allein die im §. 113. zusammengestellten Unterschiede der gemessenen Brechungswinkel sind doch so bedeutend, daſs auch diese

Methode unter Umständen noch sehr beträchtliche Abweichungen geben kann. Wenn die Entfernungen nicht grofs und die Höhenunterschiede gering sind, so wird meistens der Fehler nur unbedeutend sein, weil der Einflufs der Strahlenbrechung mit der Entfernung im quadratischen Verhältnifs wächst. Auch kann man selbst bei gröfseren Entfernungen, wenn zufällig keine ungewöhnliche Brechungen des Lichtes stattgefunden oder dieselben sich gegen einander aufgehoben haben, recht befriedigende Resultate erhalten, wie das Nivellement von Stegen nach dem Revekol (§. 110.) zeigt, allein man besitzt in der Methode selbst kein genügendes Mittel*) den nachtheiligen Einflufs abweichender Brechungen des Lichtstrahles mit Sicherheit zu erkennen, und selbst wenn, wie im angeführten Falle, vom Meere bis wieder zum Meere nivellirt wurde, folgt aus dieser Controle nur, dafs das summarische Resultat befriedigt, aber nicht, dafs die Höhen der einzelnen Stationen eine dem Endresultat entsprechende Genauigkeit besitzen. Dies hier Gesagte wird durch das folgende Beispiel noch klarer werden:

Wenn man die ersten 16 gleichzeitigen und gegenseitigen Beobachtungen zwischen Dietrichshagen und Hohen-Schönberg (§. 111.) zusammennimmt, so geben sie den Höhenunterschied sehr nahe richtig, die folgenden 16 Beobachtungen geben ihn dagegen um $1^{T},512$ fehlerhaft. Ein solches Aufheben der Fehler wie bei den ersten 16 Beobachtungen kann aber auch zwischen verschiedenen Stationen stattfinden, alsdann würden aber nicht die einzelnen Stationen sondern nur das Endresultat richtig sein. Bei den 2ten 16 Beobachtungen haben sich die Fehler summirt: wäre dies zwischen verschiedenen Stationen vorgekommen, so müfste natürlich das Endresultat den gröfsten Fehler haben.

Da die Brechung eines Lichtstrahles, auf seinem Wege von einer Station zur anderen, von den, durch viele örtliche Zufälligkeiten, Wolken, Windrichtungen, Bodenbeschaffenheit u. s. w. mannigfach veränderten Wärme- und Dichtigkeits-Verhältnissen der Luft abhängig ist, und deshalb weder ein bestimmtes und noch viel weniger ein bekanntes Gesetz befolgt, so wird die theoretische Bestimmung desselben vor der Hand noch nicht erwartet werden dürfen. Im Allgemeinen wird es leichter sein aus der bekannt gewordenen Strahlenbrechung einen Schlufs auf die zwischen zwei Punkten stattgefundene

*) Wenn die Beobachtungen an einzelnen Tagen eine beträchtliche Abweichung vom Mittel zeigen, so scheint allerdings das Verwerfen solcher Beobachtungen der Wahrheit näher zu führen; dieses mehr oder weniger willkürliche Mittel kann aber nicht genügen.

Wärmeabnahme zu machen, als aus Beobachtungen der Temperatur u. s. w. die nur an den Endpunkten gemacht werden können, die Curve des Lichtstrahles auf seinem ganzen Wege zu bestimmen. Der einzige Weg der demnach weiter führen kann, und der hier verfolgt werden soll, ist der in §. 17. aufgestellte Grundsatz: die Anordnung der Beobachtungen so einzurichten, dafs zu fürchtende Fehler entweder bestimmt, oder durch ihr Vorkommen mit entgegengesetzten Zeichen im Resultat vernichtet werden

Die Methode der gleichzeitigen und gegenseitigen Beobachtungen, wie sie in §. 105. vorgetragen wurde, gründet sich auf die gleichzeitige Anwendung zweier Instrumente, auf zwei unter einander sichtbaren Standpunkten, unter der Voraussetzung, dafs die Strahlenbrechung auf beiden Standpunkten gleich sei. Ich werde nun untersuchen, welche Vortheile für die Höhenmessung entstehen, wenn man auf drei unter einander sichtbaren Punkten, drei Instrumente zu gegenseitigen und gleichzeitigen (d. h. auf ein und dasselbe mittlere Zeitmoment gebrachten *)) Beobachtungen in Anwendung bringt, und annimt dafs die Strahlenbrechung auf allen drei Punkten verschieden sei.

Bezeichnet man die drei unter einander sichtbaren Standpunkte durch A, B, C;

die Zenithdistance in A nach B und C durch Z_a^b und Z_a^c
- - - B - A - C - Z_b^a - Z_b^c
- - - C - A - B - Z_c^a - Z_c^b

die Brechungswinkel in A nach B und C durch ΔZ_a^b und ΔZ_a^c
- - - B - A - C - ΔZ_b^a - ΔZ_b^c
- - - C - A - B - ΔZ_c^a - ΔZ_c^b

die Entfernung AB durch s
- - BC - s'
- - AC - s''

die Höhe von A durch h
- - - B - h
- - - C - h''

die Coeffizienten der Strahlenbrechung in A, B und C durch k, k', k'', so findet man nach §. 105. unter diesen Gröfsen folgende Gleichungen:

*) Die Gleichzeitigkeit kann sich hier nur auf das Mittel aus verschiedenen Beobachtungszeiten beziehen. (Nivellement zwischen Berlin und Swinemünde, Seite 72.)

$$\left.\begin{array}{l}
h'-h=s\ \text{tang.}\tfrac{1}{2}(Z_b^a+\Delta Z_b^a-Z_a^b-\Delta Z_a^b)=s\ \text{tg.}\tfrac{1}{2}(Z_b^a-Z_a^b)+\tfrac{s}{2\omega}(\Delta Z_b^a-\Delta Z_a^b)\\
h''-h'=s'\ \text{tang.}\tfrac{1}{2}(Z_c^b+\Delta Z_c^b-Z_b^c-\Delta Z_b^c)=s'\ \text{tg.}\tfrac{1}{2}(Z_c^b-Z_b^c)+\tfrac{s'}{2\omega}(\Delta Z_c^b-\Delta Z_b^c)\\
h''-h=s''\text{tang.}\tfrac{1}{2}(Z_c^a+\Delta Z_c^a-Z_a^c-\Delta Z_a^c)=s''\ \text{tg.}\tfrac{1}{2}(Z_c^a-Z_a^c)+\tfrac{s''}{2\omega}(\Delta Z_c^a-\Delta Z_a^c)\\
Z_a^b+Z_b^a+\Delta Z_a^b+\Delta Z_b^a=180^0+\tfrac{s\omega}{r}\\
Z_b^c+Z_c^b+\Delta Z_b^c+\Delta Z_c^b=180^0+\tfrac{s'\omega}{r}\\
Z_a^c+Z_c^a+\Delta Z_a^c+\Delta Z_c^a=180^0+\tfrac{s''\omega}{r}
\end{array}\right\}\ldots 1.$$

Die zweiten Ausdrücke der Höhenunterschiede erhält man durch Differentiation nach §. 105. Daselbst ist auch $\Delta Z+\Delta Z'=kC=\frac{ks\omega}{r}$ angenommen worden, und daraus folgt bei ungleichen Brechungen in A und B $\Delta Z+\Delta Z'=(\frac{k}{2}+\frac{k'}{2})\frac{s\omega}{r}$ und überhaupt bei verschiedenen Entfernungen $\Delta Z=\frac{ks\omega}{2r}$; $\Delta Z'=\frac{k's'\omega}{2r}$ d. h. die Brechungswinkel stehen im zusammengesetzten Verhältnifs der Coeffizienten der Strahlenbrechung und der Entfernungen. Die Brechungswinkel verhalten sich also bei gleicher Strahlenbrechung wie die Entfernungen; bei gleichen Entfernungen wie die Coeffizienten der Strahlenbrechung. Hiernach erhält man:

$$\left.\begin{array}{lll}
\Delta Z_a^b=\frac{ks\omega}{2r} \quad ; & \Delta Z_b^a=\frac{k's\omega}{2r} \quad ; & \Delta Z_c^a=\frac{k''s''\omega}{2r}\\
\Delta Z_a^c=\frac{ks''\omega}{2r} & \Delta Z_b^c=\frac{k's'\omega}{2r} & \Delta Z_c^b=\frac{k''s'\omega}{2r}
\end{array}\right\}\ldots 2.$$

Werden diese Werthe in die Gleichungen 1. gesetzt, und bezeichnet man aufserdem die halben Differenzen der Zenithdistancen in den ersten drei Gleichungen durch m, n, o und die Summen der bekannten Glieder in den letzten drei Gleichungen durch P, Q, R, so gehen dieselben über in:

$$\left.\begin{array}{l}
h'-h=s\ \text{tang.}\ m+(k'-k)\ \frac{s^2}{4r}\\
h''-h'=s'\ \text{tang.}\ n+(k''-k')\ \frac{s'^2}{4r}\\
h''-h=s''\ \text{tang.}\ o+(k''-k)\ \frac{s''^2}{4r}\\
(k+k')\ \frac{s\omega}{2r}=P\\
(k'+k'')\ \frac{s'\omega}{2r}=Q\\
(k+k'')\ \frac{s''\omega}{2r}=R
\end{array}\right\}\ldots 3.$$

In diesen 6 Gleichungen sind die drei Coefficienten der Strahlenbrechung und zwei Höhendifferenzen unbekannt. Es lassen sich daher nicht blofs diese Gröfsen bestimmen, sondern es bleibt auch noch eine Gleichung zur Controle übrig.

Aus den letzten 3 Gleichungen erhält man unmittelbar:

$$\left.\begin{aligned} k &= \left(+\tfrac{P}{s} - \tfrac{Q}{s'} + \tfrac{R}{s''}\right)\tfrac{r}{m} \\ k' &= \left(+\tfrac{P}{s} + \tfrac{Q}{s'} - \tfrac{R}{s''}\right)\tfrac{r}{m} \\ k'' &= \left(-\tfrac{P}{s} + \tfrac{Q}{s'} + \tfrac{R}{s''}\right)\tfrac{r}{m} \end{aligned}\right\} \;\ldots\ldots\; 4.$$

Setzt man diese Werthe in die ersten Gleichungen 3., so findet man die Höhenunterschiede unabhängig von der Strahlenbrechung. Die Summe der beiden ersten Gleichungen unter 3. ist aber gleich der dritten, man erhält daher:

$$0 = s\,\text{tg.}\,m + s'\,\text{tg.}\,n - s''\,\text{tg.}\,o + (k'-k)\tfrac{s^2}{4r} + (k''-k')\tfrac{s'^2}{4r} - (k''-k)\tfrac{s''^2}{4r} \;\ldots\ldots\; 5.$$

Bezeichnet man jetzt die Verbesserungen der halben Unterschiede der Zenithdistancen der Reihe nach durch (1), (2), (3) und setzt man dann die Summe der bekannten Glieder $= q$, so findet man die Bedingungsgleichung:

$$0 = q + \tfrac{s}{m}(1) + \tfrac{s'}{m}(2) - \tfrac{s''}{m}(3) \;\ldots\ldots\; 6.$$

die nach §. 105 behandelt, die Verbesserungen der halben Unterschiede der Zenithdistancen und der Höhenunterschiede giebt.

Bei dieser Auflösung der Aufgabe wird vorausgesetzt:

1. Dafs der Coefficient der Strahlenbrechung in *A*, in den nur wenig verschiedenen Richtungen nach *B* und nach *C*, und der Coefficient in *C*, nach den ebenfalls nur wenig verschiedenen Richtungen nach *B* und nach *A* gleich seien.
2. Dafs der Coefficient in *B* in den nahe entgegengesetzten Richtungen nach *A* und nach *C* gleich sei.

Die erste Voraussetzung wird ohne Weiteres zugegeben werden können; sollte sich aber gegen die zweite ein begründeter Zweifel herausstellen, so läfst sich derselbe leicht beseitigen, wenn man den Coefficienten der Strahlenbrechung in der Richtung von *B* nach *C*, als eine neue Unbekannte einführt und durch (k') bezeichnet. Es sind alsdann aus den 6 Gleichungen unter 3. zwei Höhenunterschiede und 4 Coefficienten zu bestimmen. Sind

die Höhen der Punkte A, B und C, über dem Meere oder einem Landsee, direkt bestimmt worden, so können aus den vorhandenen 6 Gleichungen die Coeffizienten der Strahlenbrechung für alle 6 Richtungen, in denen die *Z.D.* beobachtet wurden, gefunden werden.

Ist bei den drei Standpunkten A, B und C die Durchsicht zwischen A und C nicht vorhanden, so reduciren sich die 6 Gleichungen unter 3. auf die folgenden 4:

$$\left.\begin{array}{l} h' - h = s \text{ tg.} m + (k' - k) \frac{s^2}{4r} \\ h'' - h' = s' \text{ tg.} n + (k'' - k') \frac{s'^2}{4r} \\ (k + k') \frac{s\omega}{2r} = P \\ (k' + k'') \frac{s'\omega}{2r} = Q \end{array}\right\} \quad \ldots . \; 7.$$

Aus diesen vier Gleichungen können zwar die fünf unbekannten Grössen nicht mehr direct bestimmt werden, allein man kann sich ihnen doch beträchtlich nähern.

Multiplicirt man die erste Gleichung mit s'^2, die zweite mit s^2 und addirt, so findet man:

$$(h' - h)\, s'^2 + (h'' - h')\, s^2 = s'^2 s \text{ tg. } m + s^2 . s' \text{ tg. } n + (k'' - k) \frac{s^2 s'^2}{4r} \quad \ldots . \; 8$$

Aus der dritten und vierten Gleichung ergiebt sich durch Subtraktion:

$k'' - k = \left(\frac{Q}{s'} - \frac{P}{s}\right) \frac{2r}{\omega}$ Substituirt man diesen Werth

und fügt den Ausdrücken s tg. m und s' tg. n die vorläufigen Verbesserungen Δh und $\Delta h'$ hinzu, und setzt $h' - h = s$ tg. m und $h'' - h' = s'$ tg. n, so findet man die Bedingungsgleichung, wenn $p = \left(\frac{Q}{s'} - \frac{P}{s}\right) \frac{s^2}{2\omega}$ genommen wird:

$$o = p + \Delta h + \frac{s^2}{s'^2} \Delta h' \quad \ldots . \; 9$$

deren Behandlung nach der Methode der kleinsten Quadrate §. 105.

$$\Delta h = - \frac{p}{1 + \frac{s^4}{s'^4}} \quad ; \quad \Delta h' = - \frac{p \frac{s^2}{s'^2}}{1 + \frac{s^4}{s'^4}} \text{ und die Summe}$$

$$\Delta h + \Delta h' = \Delta H \quad - \frac{p\left(1+\frac{s^2}{s'^2}\right)}{1+\frac{s^4}{s'^4}} \text{ giebt} \;\ldots.\; 10.$$

Man erhält daher auch:

$$\begin{aligned} h'-h &= s \text{ tg. } m + \Delta h \\ h''-h' &= s' \text{ tg. } n + \Delta h' \\ \hline h''-h &= s \text{ tg. } m + s' \text{ tg. } n + \Delta H \end{aligned}$$

Summirt man jetzt die beiden ersten Gleichungen 7. und setzt für $h''-h$ diesen Werth, so ergiebt sich:

$$\Delta H = (k'-k)\frac{s^2}{4r} + (k''-k')\frac{s'^2}{4r} \;\ldots.\; 11.$$

Wird nun aus der dritten und vierten Gleichung unter 7. der Ausdruck

$$\frac{Ps}{2w} - \frac{Qs'}{2w} = (k'+k)\frac{s^2}{4r} - (k''+k')\frac{s'^2}{4r} \text{ formirt,}$$

und der Gleichung 11. hinzugefügt, so findet man den Coeffizienten

$$k' = \frac{2r}{s^2-s'^2}\left\{\Delta H + \frac{Ps}{2w} - \frac{Qs'}{2w}\right\} \;\ldots.\; 12.$$

Diesen Werth von k' in die dritte und vierte Gleichung unter 7. gesetzt, giebt dann die beiden andern Coeffizienten k und k''. Mit den auf diese Weise gefundenen Coeffizienten werden demnächst nach Gleichung 7. die aus der Strahlenbrechung hervorgehenden Verbesserungen der Höhenunterschiede gerechnet.

Folgende Beispiele, welche aus dem Nivellement zwischen Swinemünde und Berlin entnommen sind, werden den Gang der Rechnung vollständig übersehen lassen:

1. **Wenn alle drei Punkte unter einander sichtbar sind.**

Beobachtete Zenithdistancen.

In A	In B	In C
$Z_a^b = 90°\ 7'\ 54'',20$	$Z_b^a = 90°\ 2'\ 37'',75$	$Z_c^b = 90°\ 19'\ 53'',66$
$Z_a^c = 90\ \ 5'\ 28,65$	$Z_b^c = 89\ 53\ 50,33$	$Z_c^a = 90\ 10\ 2,43$

gemessene Entfernungen.

$$\text{Log. } AB = \log. s = 4{,}0634759$$
$$\text{Log. } BC = \log. s' = 3{,}8714783$$
$$\text{Log. } AC = \log. s'' \quad 4{,}2378642$$
$$\text{Log. } \frac{\omega}{r} = 8{,}7994102$$

Aus den Gleichungen 1. und 3. folgt:

$$(k + k')\frac{s\omega}{2r} = P = 180^\circ + \frac{s\omega}{r} - (Z_a^{\,b} + Z_b^{\,a})$$
$$(k' + k'')\frac{s'\omega}{2r} = Q = 180 + \frac{s'\omega}{r} - (Z_b^{\,c} + Z_c^{\,b})$$
$$(k + k'')\frac{s''\omega}{3r} = R = 180 + \frac{s''\omega}{r} - (Z_a^{\,c} + Z_c^{\,a})$$

$\log. \frac{s\omega}{r} = 2{,}8628861$;	$\log. \frac{s'\omega}{r} = 2{,}6708885$;	$\log. \frac{s''\omega}{r} = 3{,}0372744$
$\frac{s\omega}{r} = 729{,}2663$	$\frac{s'\omega}{r} = 468{,}6930$	$\frac{s''\omega}{r} = 1089{,}618$
$180^\circ - (Z_a^{\,b} + Z_b^{\,a}) = -631{,}9500$ . . .	. . . . . $-403{,}9900$ . . .	. . . . . $-931{,}080$
$P = 97{,}3163$	$Q = 64{,}7030$	$R = 158{,}538$
$\text{Log. } \frac{P}{s} = 7{,}9247097$	$\text{Log. } \frac{Q}{s'} = 7{,}9394461$	$\text{Log. } \frac{R}{s''} = 7{,}9622692$
$\frac{P}{s} = 0{,}00840833$	$\frac{Q}{s'} = 0{,}00869853$	$\frac{R}{s''} = 0{,}00916790$

$$k = \left(+\frac{P}{s} - \frac{Q}{s'} + \frac{R}{s''}\right)\frac{r}{\omega}$$
$$k' = \left(+\frac{P}{s} + \frac{Q}{s'} - \frac{R}{s''}\right)\frac{r}{\omega}$$
$$k'' = \left(-\frac{P}{s} + \frac{Q}{s'} + \frac{R}{s''}\right)\frac{r}{\omega}$$

$1^{\text{te}}\;(\,) = 0{,}00887770$;	$2^{\text{te}}\;(\,) = 0{,}00793896$;	$3^{\text{te}}\;(\,) = 0{,}00945810$
$\text{Log.} = 7{,}9483005$ . . .	. . . . $7{,}8997636$ . . .	. . . . $7{,}9758039$
$\text{Log. } \frac{r}{\omega} = 1{,}2005898$ . . .	. . . . $1{,}2005898$ . . .	. . . . $1{,}2005898$
$\text{Log. } k = 9{,}1488903$	$\text{Log. } k' = 9{,}1003534$	$\text{Log. } k'' = 9{,}1763937$
$k = 0{,}1409$	$k' = 0{,}1260$	$k'' = 0{,}1501$

$$h' - h = s \;\text{tg.}\, m + (k' - k)\frac{s^2}{4r}$$
$$h'' - h' = s' \;\text{tg.}\, n + (k'' - k')\frac{s'^2}{4r}$$
$$h'' - h = s'' \;\text{tg.}\, o + (k'' - k)\frac{s''^2}{4r}$$

$m = -(2'\ 38'',225)$

$\text{Log. tg. } m = 6{,}8848485\ n$
$\text{Log. } s = 4{,}0634759$
$0{,}9483244\ n$
$-8^T{,}87819$

$\text{Lg.}(k'-k) = 8{,}173186\ n$
$\text{Lg. } \frac{s}{4r} = 1{,}009877$
$9{,}183063\ n \quad -0{,}15243$
$h'-h = -9{,}0306$

$n = +\ 9'\ 31'',665$

$\text{Log. tg. } n = 7{,}4427174$
$\text{Log. } s' = 3{,}8714783$
$1{,}3141957$
$+20^T{,}61563$

$\text{Lg.}(k''-k') = 8{,}382017$
$\text{Lg. } \frac{s'^2}{4r} = 0{,}625882$
$9{,}007899 \quad +0{,}10184$
$h''-h' = +20{,}7175$

$o = +\ 2'\ 16'',890$

$\text{Log. tg. } o = 6{,}8219466$
$\text{Log. } s'' = 4{,}2378642$
$1{,}0598108$
$+11^T{,}47654$

$\text{Lg.}(k''-k) = 7{,}963788$
$\text{Lg. } \frac{s''^2}{4r} = 1{,}358654$
$9{,}322442 \quad +0{,}21011$
$h''-h = +11{,}6867$

2. Wenn die Durchsichten zwischen A und C nicht vorhanden sind.

Es fallen alsdann die Zenithdistancen Z_a^c und Z_c^a fort und es bleiben nur die Gleichungen 7. übrig.

Berechnung von ΔH.

$\frac{Q}{s'} = 0{,}00869853$
$\frac{P}{s} = 0{,}00840833$
$\frac{Q}{s'} - \frac{P}{s} = 0{,}00029020$

$\text{Log.} = 6{,}4626974$
$\text{Log. } \frac{s^2}{2\omega} = 2{,}5114967$
$\text{Log. } p = 8{,}9741941 \ \ldots\ldots\ldots\ldots = 8{,}9741941$

$\text{Log. } \frac{s^2}{s'^2} = 0{,}3839952 \ \ldots\ldots\ldots \ \frac{s^4}{s'^4} = 0{,}7679904$

$2{,}421002$
$+\ 1$
$1 + \frac{s^2}{s'^2} = 3{,}421002$
$\text{Log.} = 0{,}5341533\ n$

$5{,}861253$
$+\ 1$
$1 + \frac{s^4}{s'^4} = 6{,}861253$

$\text{Lg.}\left(\frac{1}{1 + \frac{s^4}{s'^4}}\right) = 9{,}1635965$

$\text{Log. } \Delta H = 8{,}6719439\ n \ \ldots\ldots\ldots \ \Delta H = -0{,}046983$

$$k' = \frac{2r}{s^2 - s'^2} \left\{ \Delta H + \frac{Ps}{2\omega} - \frac{Qs'}{2\omega} \right\}$$

$\text{Log. } P = 1{,}9881856$
$\text{Log. } \frac{s}{2\omega} = 8{,}4480208$
$0{,}4362064$

$\text{Log. } Q = 1{,}8109244$
$\text{Log. } \frac{s'}{2\omega} = 8{,}2560232$
$0{,}0669476\ n \ \ldots\ldots \ -1{,}166669$
$\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \ +2{,}730274$

$\text{Log. } \frac{2r}{s\omega} = 7{,}4381439$
$\text{Log.}(k+k') = 9{,}4263295$
$k+k' = 0{,}26689$
$-0{,}12629 \ \ldots\ldots\ldots\ldots$
$k = 0{,}14060$

$\text{Log. } \frac{2r}{s'\omega} = 7{,}6301415$; $\{\ \} = +1{,}516622 \ \ldots \ \text{Lg. } 0{,}1808774$
$\text{Log.}(k'+k'') = 9{,}4410659$
$k'+k'' = 0{,}27610$
$-0{,}12629 \ \ldots\ldots\ldots\ldots$
$k'' = 0{,}14981$

$\text{Log. } \frac{2r}{s^2 - s'^2} = 8{,}9204935$
$\text{Log. } k' = 9{,}1013709$
$k' = 0{,}12629$

Verbesserungen der Höhenunterschiede, welche aus der Ungleichheit der Strahlenbrechung entstehen.

$$k' - k = -\,0{,}01431 \ldots 8{,}1556396\,n \quad ; \quad k'' - k' = +\,0{,}02352 \ldots 8{,}3714373$$

$$\begin{array}{rr}
\text{Log.}\,\frac{s^2}{4r} = 1{,}0098769 & \text{Log.}\,\frac{s'^2}{4r} = 0{,}6258817 \\
\hline
9{,}1655165\,n & 8{,}9973190 \\
-\,0^T{,}1464 & +\;0^T{,}0994 \\
s\ \text{tg.}\ m = -\,8{,}8782 & s'\ \text{tg.}\ n = +\,20{,}6156 \\
\hline
h' - h = -\,9{,}0246 & h'' - h' = +\,20{,}7150
\end{array}$$

Hieraus folgt der Höhenunterschied zwischen A und C oder

$$\begin{array}{rl}
h'' - h & = +\,11^T{,}6904 \\
\text{Nach 1.} \ldots\ldots\ldots & = +\,11{,}6867 \\
\hline
\text{Unterschied} & = +\,0{,}0037
\end{array}$$

Nachtrag.

Geographische Positionen und Azimuthe der Dreieckspunkte.

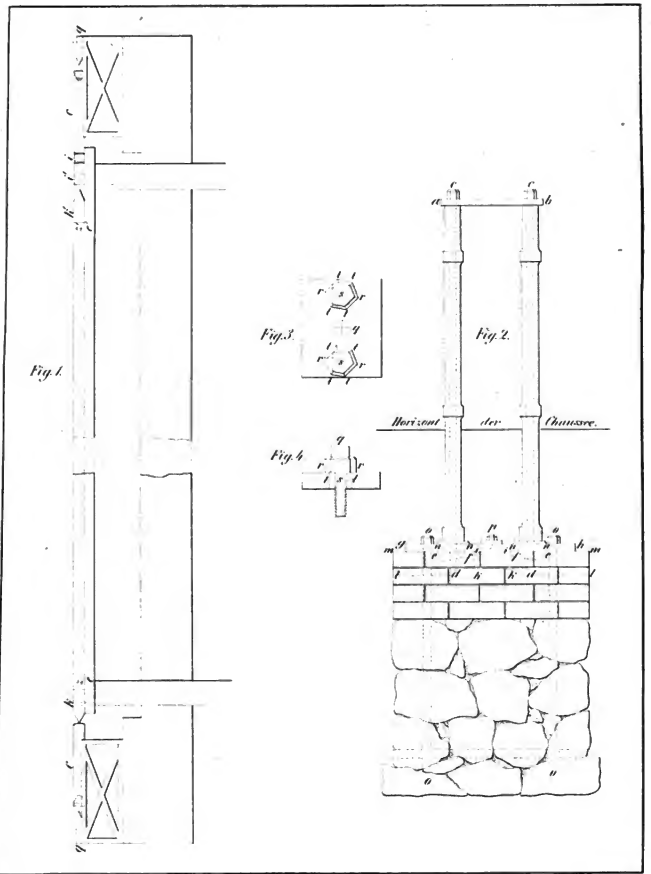
Die Berechnung der unten folgenden geographischen Positionen der Dreieckspunkte ist nach der *v. Müfflingschen* Instruction für die geodätischen Arbeiten des Generalstabes, von Station zu Station ausgeführt worden. Sie hatte zunächst den Zweck, die Data für die Berechnung der Krümmungshalbmesser einzelner Dreiecksseiten zu liefern, und sollte aufserdem, bei einer für die Zukunft noch vorbehaltenen strengen sphäroidischen Rechnung, zwischen den astronomisch bestimmten und noch zu bestimmenden Punkten, zu einer Controle der angewandten Formeln benutzt werden, deren Abweichung von der Wahrheit indessen wohl nicht sehr erheblich sein dürfte. Diese Positionen sind daher auch nicht als das strenge geodätische Endresultat zu betrachten, und werden hier nur in der Voraussetzung mitgetheilt, dafs sie manchem Leser und namentlich Praktikern willkommen sein werden.

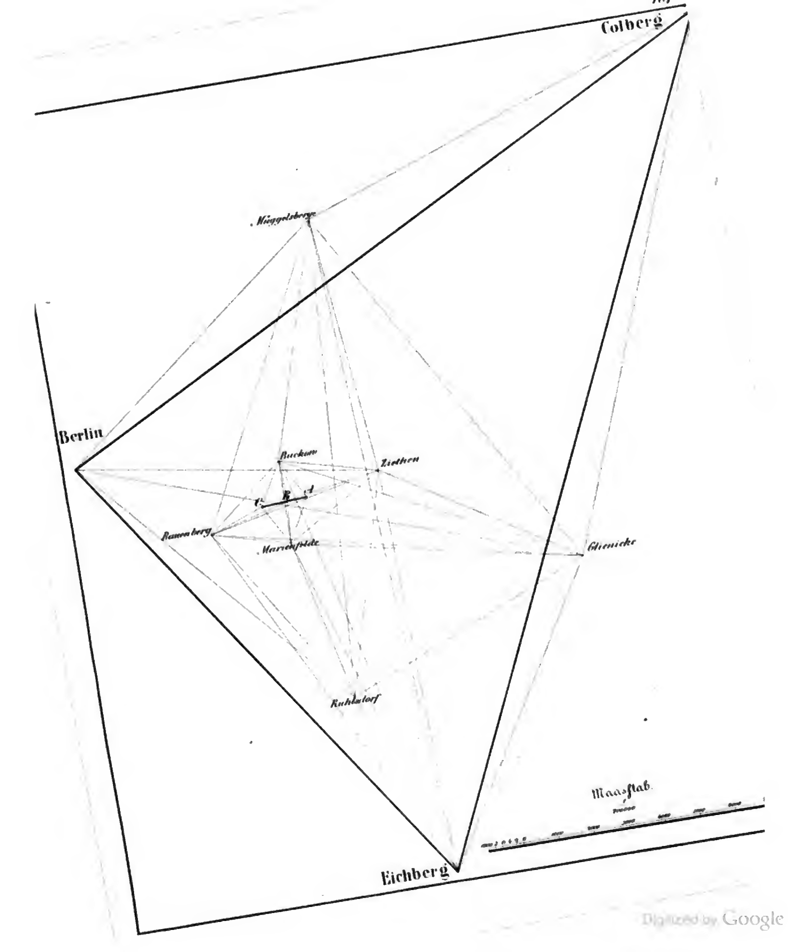
Bei der Berechnung ist von der Polhöhe und dem Azimuth in Trunz (Gradmessung Seite 366 und 419.) ausgegangen worden.

Der geodätische Längenunterschied zwischen der Königsberger Sternwarte und Trunz, nach dem in Trunz gemessenen Azimuth, beträgt — (0° 57′ 38″,27). Die Länge der Königsberger Sternwarte ist 38° 9′ 45″,00 östlich von Ferro (*Encke*, astronomisches Jahrbuch). Daraus folgt die Länge von Trunz

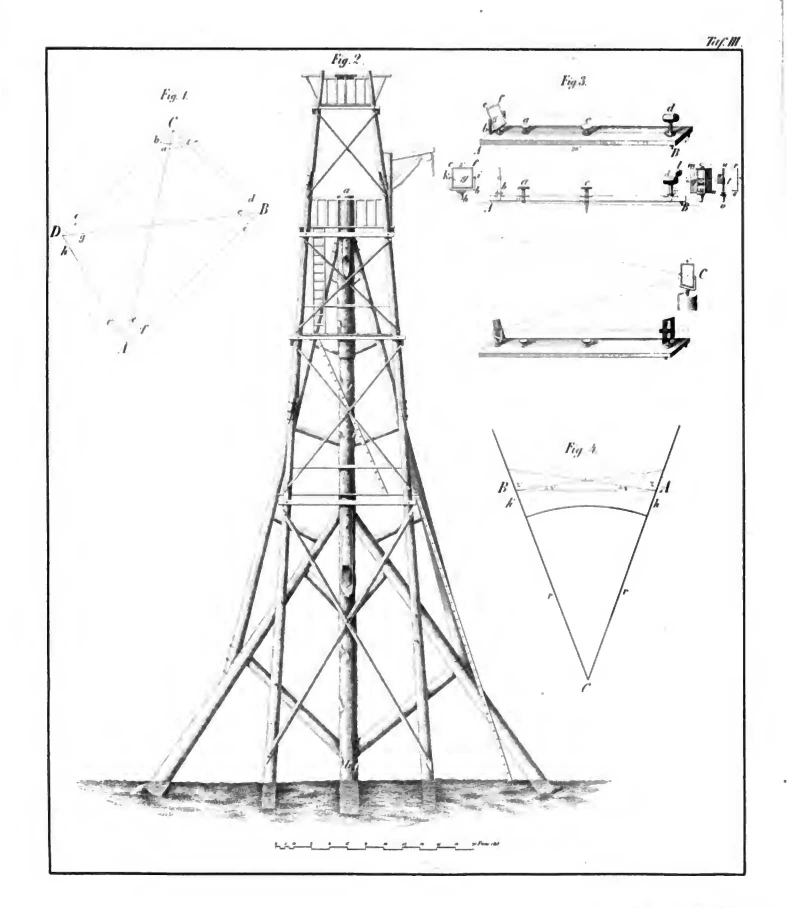
= 37° 12′ 6″,73

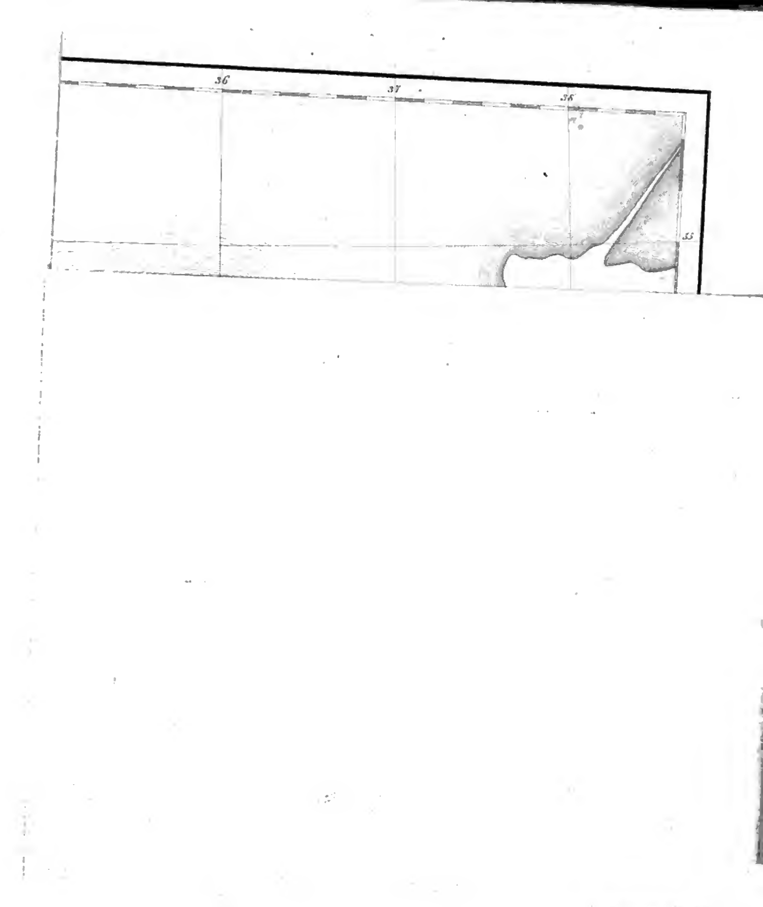
Azimuth.					Breite.			Länge.		
in	nach	Richtungen.								
Trunz	Nord	0°	0′	0″,00	54°	13′	11″,47	37°	12′	6,73
	Wildenhof	76	4	46,29	54	20	36,93	38	4	42,21
	Sommerfeld	125	9	17,04	54	3	17,14	37	35	55,52
	Talpitten	159	12	8,16	54	0	4,46	37	20	33,98
	Brosowken	214	24	32,20	53	56	35,76	36	52	52,38
	Buschkau	270	24	27,53	54	13	9,23	36	3	53,56
	Dohnasberg	291	45	33,80	54	28	12,56	36	6	13,31
	Stegen	296	48	19,87	54	20	37,04	36	46	48,26


Fig. 1.
Fig. 2.
Fig. 3.
Fig. 4.
Horizont der Chaussee.


Colberg
Müggelsberge
Berlin
Buckow
Ziethen
B
A
Rauenberg
Marienfelde
Glienicke
Rudow
Maasstab
Eichberg

Taf. III.




36
37
38
35

